

رابطه پروتون و e و نوترون

تست ۱- اگر تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون فرضی  ${}^{3+}X^{79}$  برابر ۱۸ باشد، تعداد الکترون‌های یون  $X^{2+}$  کدام است؟

- ۳۲ (۱)      ۳۰ (۲)      ۲۹ (۳)      ۳۴ (۴)

تست ۲- اگر تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون  $A^{3+}$  برابر با ۳۳ باشد، تعداد نوترون‌های این عنصر کدام است؟

- ۱۵۸ (۱)      ۹۴ (۲)      ۶۴ (۳)      ۵۹ (۴)

تست ۳- در یون  ${}^{2-}X^{90}$  اختلاف تعداد ذره‌های داخل هسته، برابر ۴۱ است. تعداد الکترون‌های موجود در این یون، کدام است؟

- ۱۲۷ (۱)      ۸۶ (۲)      ۱۲۵ (۳)      ۸۴ (۴)

تست ۴- اگر در اتم  $X^{79}$  اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۱ باشد، در یون  $X^{2-}$  چند الکترون وجود دارد؟

- ۳۲ (۱)      ۳۴ (۲)      ۳۶ (۳)      ۳۹ (۴)

تست ۵- مجموع ذرات زیراتمی گونه  $X^{2+}$  برابر ۱۵۸ است. اگر در هسته این اتم، تعداد یکی از ذرات زیراتمی  $\frac{3}{4}$  ذره دیگر باشد، عدد جرمی X

کدام است؟

- ۶۴ (۱)      ۱۱۰ (۲)      ۱۱۲ (۳)      ۶۶ (۴)

تست ۷- در یون  ${}^{2+}X^{137}$  تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها به اندازه  $\frac{1}{3}$  تعداد نوترون‌ها است. عدد اتمی X کدام است؟

- ۸۱ (۱)      ۵۴ (۲)      ۵۶ (۳)      ۶۸ (۴)

تست ۸- در یون  $A^{2+}$  اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها ۸ واحد است. مجموع شمار ذرات زیراتمی در اتم عنصر A کدام است؟

- ۷۷ (۱)      ۷۸ (۲)      ۸۰ (۳)      ۸۳ (۴)

تست ۹- عدد جرمی  $X^{2+}$  برابر ۲۲۰ و تعداد نوترون‌های این گونه  $1/75$  برابر تعداد پروتون‌های آن است. شمار الکترون‌های اتم X کدام است؟

- ۸۰ (۱)      ۷۸ (۲)      ۸۲ (۳)      ۸۴ (۴)

تست ۱۰- در اتم X رابطه  $A = 3Z - 24$  برقرار است. اگر اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها در این اتم برابر ۹ باشد، مجموع ذرات زیراتمی در

یون  $X^{3-}$  کدام است؟ (A عدد جرمی و Z عدد اتمی است.)

- ۱۱۱ (۱)      ۱۰۸ (۲)      ۱۱۴ (۳)      ۹۶ (۴)

تست ۱۱- تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌های یون  $M^{2+}$  برابر ۶ است. اگر شمار پروتون‌های این یون، نصف شمار نوترون‌های اتم X و شمار

پروتون‌های اتم X، ۷۵ درصد شمار نوترون‌های آن باشد، عدد جرمی X کدام است؟

- ۷۷ (۱)      ۷۰ (۲)      ۸۰ (۳)      ۸۴ (۴)

تست ۱۲- در یون فرضی  $E^{4+}$ ، تفاوت شمار الکترون‌ها و پروتون‌ها،  $\frac{4}{5}$  برابر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها است. عدد اتمی این عنصر کدام

است؟

- ۴۴ (۱)      ۴۶ (۲)      ۵۰ (۳)      ۵۴ (۴)

**تست ۱۳-** اگر اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون  $^{88}\text{A}^{2+}$  برابر با ۱۴ باشد، نسبت مجموع تعداد ذره‌های زیراتمی داخل هسته به تعداد الکترون‌ها در این یون کدام است؟

- ۲/۰۵ (۱)      ۲/۴۴ (۲)      ۱/۴۸ (۳)      ۱/۳۸ (۴)

**تست ۱۴-** در یون  $\text{A}^{2+}$ ، نسبت تعداد الکترون‌ها به تعداد نوترون‌ها برابر ۸/۰ و مجموع تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۶۵ است. اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در عنصر مورد نظر کدام است؟

- ۸ (۱)      ۷ (۲)      ۶ (۳)      ۵ (۴)

**تست ۱۵-** اگر تعداد الکترون‌های یون  $\text{A}^{3+}$  نصف تعداد نوترون‌های یون  $^{127}_{53}\text{B}^{-}$  باشد و تعداد نوترون‌های عنصر A برابر با ۴۸ باشد، اختلاف عددهای جرمی دو عنصر A و B کدام است؟

- ۳۷ (۱)      ۳۵ (۲)      ۳۹ (۳)      ۴۱ (۴)

**تست ۱۶-** در یون‌های فرضی  $\text{X}^{-}$  و  $\text{Y}^{2+}$ ، تعداد الکترون‌ها با هم و تعداد نوترون‌ها نیز با هم برابر است. اگر عدد جرمی اتم Y برابر ۴۴ باشد، عدد جرمی اتم X کدام است؟

- ۴۰ (۱)      ۴۱ (۲)      ۴۲ (۳)      ۴۳ (۴)

**تست ۱۷-** در یون‌های فرضی  $\text{A}^{2-}$  و  $\text{B}^{3+}$ ، تعداد الکترون‌ها با هم و تعداد نوترون‌ها با هم برابر است. اگر عدد جرمی B برابر ۴۳ باشد، عدد جرمی A کدام است؟

- ۳۶ (۱)      ۳۸ (۲)      ۴۰ (۳)      ۴۵ (۴)

**تست ۱۸-** اگر شمار الکترون‌های  $^{37}\text{X}^{-}$  و  $\text{Y}^{2+}$  با هم برابر باشد و مجموع ذرات زیراتمی با بار مثبت این دو یون، برابر عدد جرمی X باشد، عدد اتمی Y کدام است؟

- ۱۸ (۱)      ۲۱ (۲)      ۲۰ (۳)      ۱۷ (۴)

**تست ۱۹-** در دو گونه‌ی  $\text{X}^{+}$  و  $^{127}\text{Y}^{2-}$  تعداد ذرات باردار بیرون هسته با هم برابر است. اگر تعداد ذرات بدون بار X دو واحد بیشتر از Y باشد، عدد جرمی عنصر X کدام است؟

- ۱۲۹ (۱)      ۱۳۰ (۲)      ۱۳۱ (۳)      ۱۳۲ (۴)

**تست ۲۰-** چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟

- (الف) اگر عدد جرمی عنصر X برابر ۸۰ و اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها یون  $\text{X}^{-}$  برابر ۹ باشد، یون  $\text{X}^{-}$  دارای ۳۵ پروتون است.  
 (ب) اگر عدد جرمی عنصر A برابر ۶۵ و اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها یون  $\text{A}^{2+}$  برابر ۷ باشد، این عنصر دارای ۳۵ نوترون است.  
 (پ) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در  $^{52}_{24}\text{Cr}$ ، چهار برابر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در  $^{27}_{13}\text{Al}$  است.  
 (ت) ممکن است در یک آنیون، شمار نوترون‌ها با شمار الکترون‌ها برابر باشد، اما برابری شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در کاتیون‌های پایدار امکان‌پذیر نیست.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

**تست ۲۱-** اگر تعداد نوترون‌های یون  $^{81}_{35}\text{Br}^{-}$ ، دو برابر تعداد الکترون‌های یون  $\text{mX}^{2+}$  باشد و تعداد نوترون‌های عنصر X برابر ۳۰ باشد، عدد جرمی عنصر X چند است؟

- ۵۵ (۱)      ۵۳ (۲)      ۶۳ (۳)      ۷۴ (۴)

نیمه عمر

**تست ۲۲-** جرم نمونه‌ای از یک ماده‌ی پرتوزا که برابر ۱۲۸ mg است، پس از گذشت ۲۴ روز به ۲ mg می‌رسد. نیم‌عمر این ماده، چند روز است؟

- ۶ (۱)      ۳ (۲)      ۲ (۳)      ۴ (۴)

**تست ۲۳-** جرم یک ماده پرتوزا، ۱۶۰ گرم است. اگر در عرض ۱۰ هفته، ۱۵۵ گرم از آن پرتوزایی کند، نیم عمر این ماده چند هفته است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

**تست ۲۴-** نیم عمر یکی از ایزوتوپ‌های هیدروژن ( ${}^3_1\text{H}$ )، ۱۲ سال است. از نمونه‌ای به جرم ۱۶۰ گرم از این ایزوتوپ، پس از ۶۰ سال چند گرم باقی می‌ماند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

**تست ۲۵-** نیم عمر یک عنصر رادیواکتیو برابر ۱۰ روز است. اگر در مدت ۶۰ روز، ۹۴/۵ گرم از این عنصر متلاشی شده باشد، جرم اولیه آن چند گرم بوده است؟

- (۱) ۹۶ (۲) ۹۸ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

**تست ۲۶-** ۲۰۰ گرم از یک عنصر رادیواکتیو با نیم عمر ۵ روز در اختیار داریم. پس از گذشت چند روز، ۱۹۳/۷۵ گرم از این عنصر بر اثر واپاشی از بین می‌رود؟

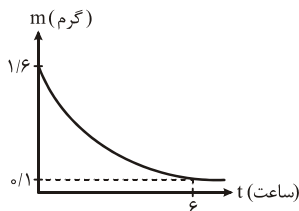
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۱۵

**تست ۲۷-** جرم یک ماده پرتوزا در هر ۴۰ دقیقه نصف می‌شود. اگر جرم اولیه این ماده ۲/۴ گرم باشد، پس از گذشت ۲ ساعت، چند گرم از این ماده پرتوزا باقی می‌ماند؟

- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۸ (۴) ۱/۲

**تست ۲۸-** اگر نیم عمر رادیوایزوتوپ M برابر ۳۰ ثانیه باشد و پس از گذشت ۳ دقیقه، یک گرم از آن باقی‌مانده باشد، مقدار اولیه این رادیوایزوتوپ چند گرم بوده است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۲ (۳) ۴۸ (۴) ۶۴



**تست ۲۹-** با توجه به نمودار مقابل که جرم یک نمونه پرتوزا را بر حسب زمان نمایش می‌دهد، نیم عمر نمونه پرتوزا چند دقیقه است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۲۰

**تست ۳۰-** مقداری از عنصر A را در اختیار داریم. اگر نیم عمر این عنصر برابر با ۲ هفته باشد و مقدار جرم متلاشی شده از این عنصر پس از گذشت ۴۲ روز به اندازه ۱۳/۵ گرم کمتر از مقدار جرم متلاشی شده از این عنصر پس از گذشت ۷۰ روز باشد، مقدار اولیه عنصر A کدام است؟

- (۱) ۹۶ (۲) ۱۲۱ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۶۰

**تست ۳۱-** نیم عمر عنصرهای فرضی M و N به ترتیب برابر با ۳ و ۵ ساعت است. اگر جرم‌های برابری از این دو عنصر فروپاشیده شوند، پس از گذشت ۱۵ ساعت، جرم متلاشی از عنصر M چند برابر جرم باقی‌مانده از عنصر N است؟

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۱/۱ (۳) ۷/۷۵ (۴) ۰/۳۵

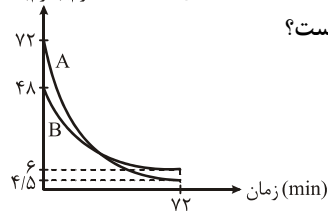
**تست ۳۲-** اگر نیم عمر عنصر فرضی X، ۲ ساعت باشد و پس از گذشت ۱۶ ساعت مقدار جرم باقی‌مانده از عنصر X برابر با مقدار جرم تجزیه شده‌ی عنصر Y باشد، نیم عمر عنصر فرضی Y چند ساعت است؟ (جرم اولیه‌ی ماده‌ی X، ۱۹۲ برابر جرم اولیه‌ی ماده‌ی Y است.)

- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۰/۵

**تست ۳۳-** نیم عمر رادیوایزوتوپ های A و B به ترتیب برابر ۱۲۰ و ۸۰ دقیقه است. اگر پس از گذشت ۴ ساعت، مقدار متلاشی شده رادیوایزوتوپ A، برابر مقدار باقی مانده رادیوایزوتوپ B شود، جرم اولیه ی B چند برابر جرم اولیه ی A است؟

- (۱)  $\frac{7}{2}$  (۲)  $\frac{2}{7}$  (۳) ۶ (۴)  $\frac{1}{6}$

**تست ۳۴-** نمودار مقابل، جرم دو ماده رادیواکتیو A و B را در طول زمان نشان می دهد. با توجه به اعداد نشان داده شده در این نمودار، جرم (همه) A متلاشی شده در مدت زمان ۵۴ دقیقه، چند برابر جرم ماده B باقی مانده پس از گذشت مدت زمان ۹۶ دقیقه است؟



- (۱) ۱۸ (۲) ۲۱ (۳) ۹ (۴)  $10/5$

**مسائل ایزوتوپ**

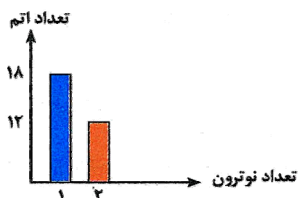
**تست ۳۵-** عنصر تالیوم (Tl) دارای دو ایزوتوپ  $^{203}\text{Tl}$  و  $^{205}\text{Tl}$  است. اگر جرم اتمی میانگین آن برابر  $204/4 \text{ amu}$  باشد، تفاوت درصد فراوانی های دو ایزوتوپ کدام است؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را برابر  $1 \text{ amu}$  در نظر بگیرید.)

- (۱) ۶۰ (۲) ۲۰ (۳) ۸۰ (۴) ۴۰

**تست ۳۶-** با توجه به شکل زیر، جرم اتمی کلر در جدول دوره های عنصرها به تقریب چقدر است؟

(۱)  $35/48$  (۲)  $36/45$  (۳)  $36/100$  (۴)  $35/68$

**تست ۳۷-** نمونه ای از دو ایزوتوپ هیدروژن مطابق با نمودار مقابل وجود دارد. جرم اتمی میانگین هیدروژن در این نمونه کدام است؟



- (۱)  $1/4$  (۲)  $1/6$  (۳)  $2/4$  (۴)  $2/6$

**تست ۳۸-** جرم اتمی میانگین عنصری برابر  $128/8 \text{ amu}$  است. اگر این عنصر تنها دارای دو ایزوتوپ با جرم های اتمی  $128 \text{ amu}$  و  $130 \text{ amu}$  باشد، نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین به سبک به تقریب چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲)  $0/5$  (۳)  $1/5$  (۴)  $0/67$

**تست ۳۹-** اتم A دارای دو ایزوتوپ است و جرم اتمی میانگین آن برابر  $41/6 \text{ amu}$  می باشد. اگر جرم اتمی ایزوتوپ سبک  $40 \text{ amu}$  باشد و فراوانی ایزوتوپ سنگین، ۲۰ درصد کم تر از فراوانی ایزوتوپ سبک باشد، جرم اتمی ایزوتوپ سنگین بر حسب  $\text{amu}$  کدام است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۴۳ (۳) ۴۴ (۴) ۴۵

**تست ۴۰-** اگر عنصری دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی  $^{58}\text{X}$  و  $^{60}\text{X}$  بوده و فراوانی ایزوتوپ سبک تر  $2/5$  برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین تر باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر به تقریب چند  $\text{amu}$  است؟

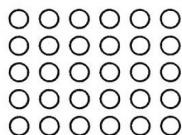
- (۱)  $58/6$  (۲)  $59/2$  (۳)  $59/4$  (۴)  $58/8$



**تست ۴۱-** عنصر فرضی A دارای ۲ ایزوتوپ  $^{41}A$  و  $^{43}A$  است. اگر نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر به سنگین تر  $\frac{2}{3}$  باشد، جرم اتمی میانگین A کدام است؟

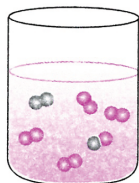
- (۱)  $41/6$  (۲)  $42/4$  (۳)  $41/8$  (۴)  $42/2$

**تست ۴۲-** عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی  $24\text{amu}$  و  $27\text{amu}$  است که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره‌های سفید و سیاه رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصرها برابر  $26/7\text{amu}$  باشد، چند دایره در شکل زیر باید سیاه رنگ باشد، تا فراوانی ایزوتوپ‌ها را به درستی نشان دهد؟



- (۱) ۱۶  
(۲) ۱۹  
(۳) ۲۲  
(۴) ۲۷

**تست ۴۳-** شکل مقابل مقداری برم مایع ( $\text{Br}_2$ ) را در یک بشر نشان می‌دهد. اگر فرض کنیم جرم اتمی کره‌های رنگی برابر  $81\text{amu}$  و جرم اتمی میانگین برم نیز برابر  $79/9$  باشد، جرم اتمی کره‌های سفیدرنگ تقریباً چند  $\text{amu}$  است؟



- (۱) ۷۹  
(۲)  $79/5$   
(۳) ۸۰  
(۴)  $80/5$

**تست ۴۴-** با توجه به جدول داده‌شده، جرم میانگین یک واحد  $\text{MgCl}_2$  چند  $\text{amu}$  است؟

$^{26}\text{Mg}$	$^{25}\text{Mg}$	$^{24}\text{Mg}$	$^{37}\text{Cl}$	$^{35}\text{Cl}$	ایزوتوپ
۱۵٪	۵٪	۸۰٪	۲۵٪	۷۵٪	درصد فراوانی

- (۱)  $95/35$   
(۲)  $97/25$   
(۳)  $95/65$   
(۴)  $97/45$

**تست ۴۵-** با توجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب  $A_3X_4$ ، چند  $\text{amu}$  است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای  $\text{amu}$  در نظر بگیرید.)

$^{37}X$	$^{35}X$	$^{47}A$	$^{45}A$	ایزوتوپ
۸۰	۲۰	۹۰	۱۰	درصد فراوانی

- (۱)  $213/6$   
(۲)  $203/4$   
(۳)  $198/5$   
(۴)  $188/7$

**تست ۴۶-** عنصر  $^{82}\text{Kr}$  دارای دو ایزوتوپ است. اگر در طبیعت به ازای هر ایزوتوپ سبک تر آن، چهار ایزوتوپ سنگین تر وجود داشته باشد و جرم اتمی میانگین کریپتون،  $83/8\text{amu}$  باشد، جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر چند  $\text{amu}$  است؟ (جرم هر پروتون و نوترون را  $1\text{amu}$  فرض کنید، تعداد نوترون‌های ایزوتوپ سنگین تر،  $\frac{4}{3}$  تعداد پروتون‌های آن است.)

- (۱) ۸۲ (۲) ۸۳ (۳) ۸۴ (۴) ۸۱

**تست ۴۷-** عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ است و فراوانی ایزوتوپ سبک تر آن، دو برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین تر آن است. اگر تفاوت جرم اتمی دو ایزوتوپ برابر  $1/5\text{amu}$  باشد، جرم اتمی میانگین برابر خواهد بود با:

- (۱) یک واحد کم‌تر از جرم ایزوتوپ سنگین تر  
(۲) نیم واحد کم‌تر از جرم ایزوتوپ سنگین تر  
(۳)  $\frac{1}{4}$  واحد بیش‌تر از جرم ایزوتوپ سبک‌تر  
(۴)  $\frac{3}{4}$  واحد بیش‌تر از جرم ایزوتوپ سبک‌تر

**تست ۴۸-** عنصر X دارای ۲ ایزوتوپ است که فراوانی ایزوتوپ سنگین تر، ۶۰ درصد بیش تر از ایزوتوپ سبک تر است. اگر در ایزوتوپ سبک تر رابطه  $A = 2Z + 20$  برقرار بوده و جرم اتمی میانگین X برابر  $126/8 \text{amu}$  باشد و همچنین در ایزوتوپ سبک تر ۷۳ نوترون وجود داشته باشد، تعداد نوترون های ایزوتوپ سنگین تر کدام است؟

- (۱) ۷۴ (۲) ۷۵ (۳) ۷۶ (۴) ۷۷

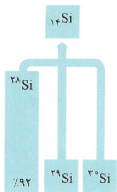
**تست ۴۹-** میانگین جرم اتمی عنصری با دو ایزوتوپ برابر  $121/8 \text{amu}$  است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک تر نسبت به فراوانی ایزوتوپ سنگین تر ۶ به ۴ باشد و تعداد نوترون ایزوتوپ سنگین تر ۲ واحد بیشتر از ایزوتوپ سبک تر باشد و نیز در ایزوتوپ سبک تر اختلاف تعداد الکترون و نوترون برابر ۱۹ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

- (۱) ۵۱ (۲) ۴۱ (۳) ۶۱ (۴) ۵۸

**تست ۵۰-** یک استوانه دارای شعاع قاعده  $2 \text{cm}$ ، ارتفاع  $3 \text{cm}$  و چگالی  $3/1 \text{g.cm}^{-3}$  است. آهن عنصر اصلی سازنده این استوانه است و ۷۵٪ از جرم آن را تشکیل می دهد. اگر در میان ایزوتوپ های آهن فراوانی  $^{56}_{26}\text{Fe}$  و  $^{54}_{26}\text{Fe}$  به ترتیب برابر ۹۰٪ و ۱۰٪ باشد، در قسمت آهنی این استوانه چند نوترون یافت می شود؟ (عدد  $\pi$  را برابر ۳ در نظر بگیرید.)

- (۱)  $45 N_A$  (۲)  $44/7 N_A$  (۳)  $60 N_A$  (۴)  $59/6 N_A$

**تست ۵۱-** سیلیسیم دارای ۳ ایزوتوپ  $^{28}_{14}\text{Si}$ ،  $^{29}_{14}\text{Si}$  و  $^{30}_{14}\text{Si}$  است. اگر جرم اتمی میانگین سیلیسیم را برابر  $28/11 \text{amu}$  در نظر بگیریم، درصد فراوانی  $^{29}_{14}\text{Si}$  در این نمونه کدام است؟



- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۶/۵

**تست ۵۲-** عنصر فرضی A دارای سه ایزوتوپ به صورت  $^{61}A$ ،  $^{62}A$  و  $^{63}A$  است. اگر فراوانی سنگین ترین ایزوتوپ برابر ۵۵٪ و جرم اتمی میانگین آن  $62/5 \text{amu}$  باشد، فراوانی ایزوتوپ سبک تر آن چند درصد است؟ (جرم هر پروتون و نوترون را  $1 \text{amu}$  در نظر بگیرید.)

- (۱) ۴۰ (۲) ۳۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

**تست ۵۳-** عنصر M دارای سه ایزوتوپ  $^{64}M$ ،  $^{66}M$  و  $^{68}M$  است. اگر فراوانی این سه ایزوتوپ به ترتیب برابر با ۵۰٪، ۲۸٪ و ۲۲٪ و جرم اتمی میانگین این عنصر برابر با  $65/44 \text{amu}$  باشد، تعداد نوترون های ایزوتوپ  $^{68}M$  کدام است؟ (عدد اتمی عنصر M برابر با ۳۰ است.)

- (۱) ۳۷ (۲) ۳۵ (۳) ۳۸ (۴) ۳۹

**تست ۵۴-** نیتروژن دارای ۳ ایزوتوپ  $^{14}N$ ،  $^{15}N$  و  $^{16}N$  است. اگر به ازای هر ایزوتوپ  $^{16}N$ ، دو ایزوتوپ  $^{15}N$  و به ازای هر ایزوتوپ  $^{15}N$ ، دو ایزوتوپ  $^{14}N$  وجود داشته باشد، جرم اتمی میانگین عنصر نیتروژن به تقریب کدام است؟

- (۱)  $14/80$  (۲)  $14/57$  (۳)  $19/93$  (۴)  $15/05$

**تست ۵۵-** نمونه ای از نیکل دارای ۳ ایزوتوپ  $^{58}Ni$ ،  $^{60}Ni$  و  $^{62}Ni$  است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر برابر مجموع درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر و جرم اتمی میانگین آن  $60/4 \text{amu}$  باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ های  $^{58}Ni$  و  $^{60}Ni$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ۴۰ - ۱۰ (۲) ۳۰ - ۲۰ (۳) ۲۰ - ۳۰ (۴) ۱۰ - ۴۰

**تست ۵۶-** عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول و ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ ها، برابر جرم اتمی آن ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر  $50/95 \text{amu}$  فرض شود.)

- (۱)  $29/5, 35/5$  (۲)  $17/5, 47/5$  (۳) ۱۵، ۵۰ (۴)  $14/5, 50/5$

**تست ۵۷-** اتم فرضی A دارای سه ایزوتوپ به جرم‌های اتمی، ۲۰، ۲۱ و ۲۲ در مقیاس amu است. اگر جرم اتمی میانگین آن  $21/4 \text{ amu}$  و فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن نصف فراوانی ایزوتوپ  $^{21}\text{A}$  باشد، فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن چند درصد است؟

- ۵۵ (۱)      ۷۰ (۲)      ۴۰ (۳)      ۲۵ (۴)

**تست ۵۸-** اتم A دارای سه ایزوتوپ  $^a\text{A}$ ،  $^{a+2}\text{A}$  و  $^{a+4}\text{A}$  است، که درصد فراوانی آن‌ها به ترتیب ۳۰، ۳۰ و ۴۰ است. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر  $24/2 \text{ amu}$  باشد، مقدار a چقدر است؟

- ۲۰ (۱)      ۲۲ (۲)      ۲۴ (۳)      ۲۶ (۴)

**تست ۵۹-** با توجه به سه ایزوتوپ عنصر M ( $^{48}\text{M}$ ،  $^{46}\text{M}$  و  $^{50}\text{M}$ )، اگر فراوانی ایزوتوپ سبک ۱/۵ برابر فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ  $^{48}\text{M}$  کدام است؟ (جرم اتمی میانگین عنصر M برابر  $47/8 \text{ amu}$  می‌باشد. عدد جرمی را برابر جرم اتمی در نظر بگیرید.)

- ۱۲/۵ (۱)      ۲۵ (۲)      ۵۰ (۳)      ۷۵ (۴)

**تست ۶۰-** عنصر A دارای ۳ ایزوتوپ به جرم‌های ۴۰، ۴۲ و ۴۴ بر حسب amu است. اگر جرم اتمی میانگین آن  $42/8 \text{ amu}$  و فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن  $1/4$  فراوانی ایزوتوپ با جرم  $42 \text{ amu}$  باشد، فراوانی ایزوتوپ  $^{44}\text{A}$  چند درصد است؟

- ۲۵ (۱)      ۳۵ (۲)      ۵۵ (۳)      ۷۵ (۴)

**تست ۶۱-** منیزیم دارای سه ایزوتوپ  $^{24}\text{Mg}$ ،  $^{25}\text{Mg}$  و  $^{26}\text{Mg}$  است و جرم اتمی میانگین آن برابر  $24/32 \text{ amu}$  است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن،  $7/2$  برابر درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ  $^{25}\text{Mg}$  کدام است؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را  $1 \text{ amu}$  در نظر بگیرید.)

- ۱۰/۹۶ (۱)      ۷۸/۹۶ (۲)      ۱۰/۰۶ (۳)      ۷۴/۱۴ (۴)

**تست ۶۲-** عنصر فرضی X دارای ۳ ایزوتوپ با درصد فراوانی‌های  $F_1$ ،  $F_2$  و  $F_3$  است. درصد  $F_1$  و  $F_3$  به ترتیب مربوط به سنگین‌ترین و سبک‌ترین ایزوتوپ‌های X هستند. اگر رابطه‌های روبه‌رو برقرار باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ‌های X از سبک به سنگین به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$\begin{cases} F_2 = 4F_1 \\ F_3 = 5F_2 \end{cases}$$

- ۸۰ - ۱۶ - ۴ (۱)      ۸۵ - ۱۵ - ۵ (۳)      ۵ - ۱۵ - ۸۵ (۲)      ۴ - ۱۶ - ۸۰ (۴)

**تست ۶۳-** در یک نمونه طبیعی از منیزیم خالص به جرم ۸۱ گرم، ۳ ایزوتوپ  $^{24}\text{Mg}$ ،  $^{25}\text{Mg}$  و  $^{26}\text{Mg}$  وجود دارد. چنانچه درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۴ برابر مجموع درصدهای فراوانی ۲ ایزوتوپ دیگر و هم‌چنین درصد فراوانی ۲ ایزوتوپ دیگر با هم برابر باشد، در این نمونه، چند گرم از ایزوتوپ سبک‌تر وجود دارد؟

- ۶۴ (۱)      ۶۴/۸ (۲)      ۶۸ (۳)      ۶۸/۴ (۴)

**تست ۶۴-** عنصر X دارای ۳ ایزوتوپ  $^{58}\text{X}$ ،  $^{60}\text{X}$  و  $^{62}\text{X}$  است. اگر درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن ۱۰ درصد و جرم اتمی میانگین X برابر  $58/9$  باشد. درصد فراوانی ایزوتوپ  $^{58}\text{X}$  چند برابر درصد فراوانی ایزوتوپ  $^{60}\text{X}$  است؟

- ۱ (۱)      ۲/۵ (۲)      ۲/۶ (۳)      ۳ (۴)

**تست ۶۵-** عنصر فرضی A دارای ۳ ایزوتوپ با جرم‌های اتمی ۱۴۷، ۱۴۸ و ۱۴۹ با واحد amu است و جرم اتمی میانگین آن برابر با  $147/7 \text{ amu}$  است. اگر فراوانی ایزوتوپ  $^{149}\text{A}$  برابر با ۳۰ درصد باشد. نسبت فراوانی ایزوتوپ  $^{148}\text{A}$  به فراوانی ایزوتوپ  $^{147}\text{A}$  کدام است؟

- ۶ (۱)      ۳ (۲)       $1/6$  (۳)       $1/3$  (۴)

**تست ۶۶** - آرگون دارای سه ایزوتوپ است. درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر ۱۰ درصد و تفاوت جرم ایزوتوپ سبک تر با دو ایزوتوپ دیگر و جرم اتمی میانگین آن به ترتیب برابر ۲ و ۴ و ۸/۰ است. نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر به درصد فراوانی ایزوتوپی که از لحاظ جرم اتمی در رتبه دوم قرار دارد، کدام است؟

- ۸ (۱)      ۳/۵ (۲)      ۲ (۳)      ۱ (۴)

**تست ۶۷** - اتم  $X$  دارای ۳ ایزوتوپ  $A X$ ،  $A+1 X$  و  $A+2 X$  است. اگر در یک نمونه طبیعی از هر ۶۴ اتم  $X$ ، سبک ترین و سنگین ترین ایزوتوپ به ترتیب ۵۷ و ۴ اتم را شامل شوند و در سبک ترین اتم ۱۲ پروتون، ۱۲ الکترون و ۱۲ نوترون وجود داشته باشد، جرم اتمی میانگین آن به ترتیب کدام است؟

- ۲۴/۱۷ (۱)      ۲۵/۲۷ (۲)      ۲۴/۷۱ (۳)      ۲۵/۷۲ (۴)

**تست ۶۸** - عنصر نئون دارای ۳ ایزوتوپ پایدار  ${}^{20}\text{Ne}$ ،  ${}^{21}\text{Ne}$  و  ${}^{22}\text{Ne}$  می باشد. اگر فراوانی ایزوتوپ  ${}^{20}\text{Ne}$ ، ۱۰ برابر فراوانی ایزوتوپ  ${}^{21}\text{Ne}$  و فراوانی  ${}^{21}\text{Ne}$ ، ۴۰ برابر فراوانی  ${}^{22}\text{Ne}$  باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر که با یک ترازوی فرضی با دقت ۰/۱ amu اندازه گیری می شود، کدام است؟

- ۲۰/۰۹ (۱)      ۲۰/۱ (۲)      ۲۰/۰ (۳)      ۲۰/۲ (۴)

**تست ۶۹** - عنصر فرضی  $X$  دارای سه ایزوتوپ  ${}^{3a+4}X$ ،  ${}^{4a-3}X$  و  ${}^{4a-1}X$  است که بر حسب افزایش جرم اتمی از راست به چپ مرتب شده اند. چنانچه جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر ۳amu کمتر و درصد فراوانی آن ۴۵ درصد بیشتر از سنگین ترین ایزوتوپ و جرم اتمی میانگین  $X$  برابر ۲۸/۷۵ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر کدام است؟

- ۶۵ (۱)      ۶۰ (۲)      ۵۵ (۳)      ۷۰ (۴)

تست ۷۰- در معادله‌ی واکنش زیر، پس از موازنه، مجموع ضرایب مولی واکنش دهنده‌ها کدام است؟



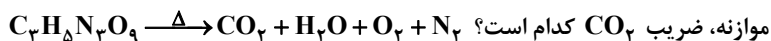
۱۸ (۱)      ۱۹ (۲)      ۷ (۳)      ۸ (۴)

تست ۷۱- در معادله‌ی واکنش زیر، پس از موازنه نسبت ضریب مولی  $\text{FeS}_2$  به  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  کدام است؟



۰/۷ (۱)      ۱ (۲)      ۱/۲ (۳)      ۱/۴ (۴)

تست ۷۲- نیتروگلیسرین از جمله مواد منفجره‌ی بسیار حساسی است که بر اثر اندکی گرما طی واکنش زیر تجزیه می‌شود. در این واکنش پس از موازنه، ضریب  $\text{CO}_2$  کدام است؟



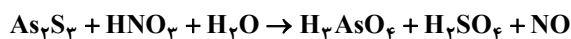
۳ (۱)      ۶ (۲)      ۹ (۳)      ۱۲ (۴)

تست ۷۳- مجموع ضرایب ترکیب‌های موجود در واکنش مقابل پس از موازنه، کدام است؟



۲۶ (۱)      ۲۷ (۲)      ۲۸ (۳)      ۲۹ (۴)

تست ۷۴- در معادله‌ی واکنش شیمیایی مقابل پس از موازنه، ضریب مولی  $\text{H}_2\text{O}$  کدام است؟



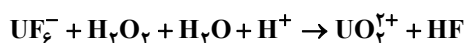
۳ (۱)      ۵ (۲)      ۴ (۳)      ۷ (۴)

تست ۷۵- مجموع ضرایب مولی مواد در معادله‌ی واکنش زیر (واکنش تخلیه‌ی باتری خودروها) پس از موازنه کدام است؟



۸ (۱)      ۹ (۲)      ۱۱ (۳)      ۱۲ (۴)

تست ۷۶- در معادله‌ی واکنش زیر، پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها کدام است؟



۱۴/۱۳ (۱)      ۲۵/۹ (۲)      ۱۴/۱۱ (۳)      ۷/۵ (۴)

تست ۷۷- در واکنش روبه‌رو پس از موازنه، نسبت ضریب  $\text{KMnO}_4$  به  $\text{H}_2\text{O}$  کدام است؟



۴/۷ (۱)      ۲/۳ (۲)      ۵/۶ (۳)      ۳/۵ (۴)

تست ۷۸- در معادله‌ی واکنش:  $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{KOH} \longrightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KIO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  پس از موازنه، مجموع ضرایب مولی واکنش دهنده‌ها کدام است؟

۱۶ (۱)      ۱۷ (۲)      ۱۸ (۳)      ۱۹ (۴)

تست ۷۹- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش، در چه تعداد از معادله‌های زیر بزرگ‌تر از مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش  $\text{C}_2\text{H}_6(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$  می‌باشد؟



۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

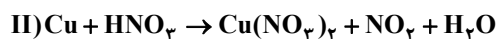
**تست ۸۰-** در واکنش  $\text{H}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$  پس از موازنه نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها کدام است؟

- (۱)  $\frac{9}{11}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{6}{11}$

**تست ۸۱-** اگر با افزایش دما به اندازه  $10^\circ\text{C}$ ، حجم یک نمونه گاز ۵٪ افزایش یابد، دمای اولیه نمونه گاز برابر چند کلوین بوده است؟ (فشار را ثابت فرض کنید).

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۳۰۰

**تست ۸۲-** پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش (I) به مجموع ضرایب مواد در معادله واکنش (II) کدام است؟



- (۱)  $\frac{2}{4}$  (۲)  $\frac{1}{6}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{2}{7}$

**تست ۸۳-** مجموع ضرایب واکنش  $\text{KMnO}_4 + \text{Sn} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{SnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  پس از موازنه برابر چند است؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۲۳ (۳) ۴۰ (۴) ۳۰

**تست ۸۴-** پس از موازنه‌ی واکنش زیر، کدام عبارت نادرست است؟  
 (۱) ضریب استوکیومتری ۳ گونه در این واکنش پس از موازنه یکسان است.  
 (۲) ضریب استوکیومتری HCl دو برابر ضریب  $\text{H}_2\text{O}$  است.  
 (۳) تعداد مول‌های مواد در طرفین معادله باهم برابر است.  
 (۴) ضریب استوکیومتری HCl از همه بیشتر است.



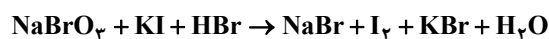
**تست ۸۵-** پس از موازنه معادله شیمیایی  $\text{KSCN} + \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2 \rightarrow \text{KHSO}_4 + \text{HI} + \text{ICN}$ ، بزرگ‌ترین ضریب در فرآورده‌ها چند برابر کوچک‌ترین ضریب در واکنش‌دهنده‌ها است؟

- (۱)  $\frac{7}{2}$  (۲) ۷ (۳) ۳ (۴)  $\frac{5}{2}$

**تست ۸۶-** پس از موازنه مجموع ضرایب فرآورده‌ها در معادله شیمیایی  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{F} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{CaSO}_4 + \text{HF}$  کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۱ (۳) ۱۷ (۴) ۹

**تست ۸۷-** در معادله شیمیایی زیر پس از موازنه، مجموع ضرایب مواد واکنش‌دهنده کدام است؟



- (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۱۳ (۴) ۱۸

**تست ۸۸-** پس از موازنه واکنش زیر، مجموع ضرایب ترکیب‌های کلردار کدام است؟

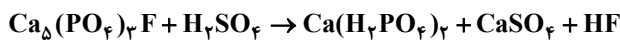


- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹

**تست ۸۹-** در واکنش  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ، پس از موازنه، بزرگ‌ترین ضریب مربوط به کدام ماده است؟

- (۱)  $\text{H}_2\text{O}$  (۲)  $\text{Cl}_2$  (۳) HCl (۴)  $\text{KMnO}_4$

**تست ۹۰-** در واکنش زیر، پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها کدام است؟

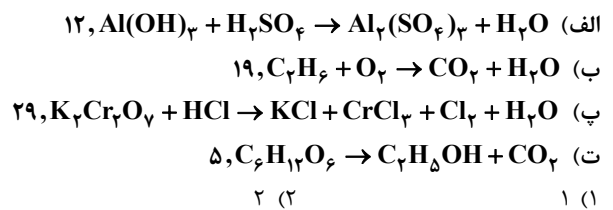


۱)  $\frac{9}{10}$  (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{7}{12}$  (۴)  $\frac{10}{9}$

**تست ۹۱-** در چه تعداد از واکنش زیر، مجموع ضرایب فرآورده‌ها یک واحد بیشتر از مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها است؟

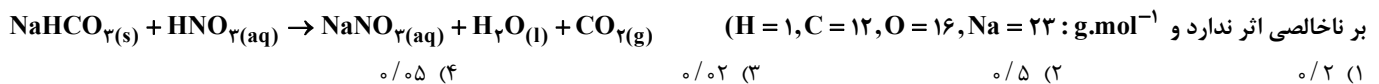


**تست ۹۲-** در چه تعداد از واکنش‌های داده شده، مجموع ضرایب مواد پس از موازنه، به‌درستی بیان شده است؟

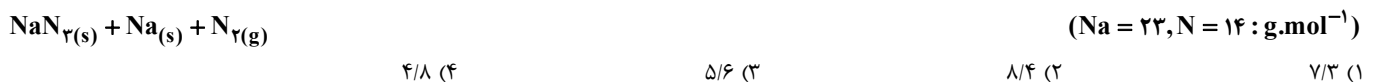


### استوکیومتری ساده

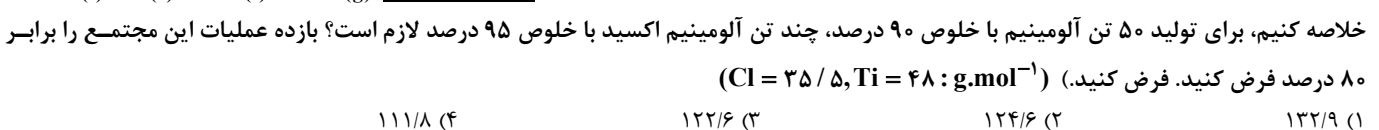
**تست ۹۳-** از واکنش  $2/1$  گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد با نیتریک اسید کافی، چند مول سدیم نیترات تشکیل می‌شود؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد و  $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )



**تست ۹۴-** از تجزیه کامل ۱۳ گرم سدیم آزید ( $\text{NaN}_3$ ) مطابق معادله موازنه نشده زیر، چند گرم گاز نیتروژن تولید می‌شود؟



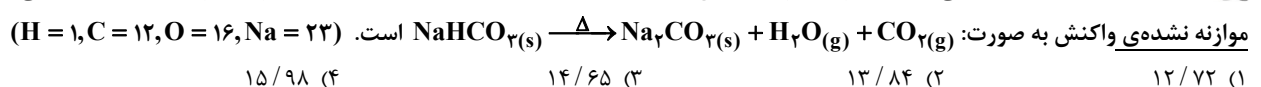
**تست ۹۵-** چنانچه عملیات انجام شده در مجتمع آلومینیم اراک را به صورت واکنش موازنه نشده‌ی:  $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{l}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{Al}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$  خلاصه کنیم، برای تولید ۵۰ تن آلومینیم با خلوص ۹۰ درصد، چند تن آلومینیم اکسید با خلوص ۹۵ درصد لازم است؟ بازده عملیات این مجتمع را برابر ۸۰ درصد فرض کنید. فرض کنید. ( $\text{Cl} = 35/5, \text{Ti} = 48 : \text{g.mol}^{-1}$ )



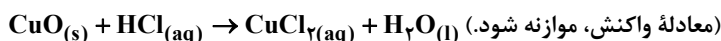
**تست ۹۶-** سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است که از واکنش سیلیسیم دی‌اکسید با کربن تهیه می‌شود. برای واکنش کامل ۳۰۰ گرم  $\text{SiO}_2$  با خلوص ۸۰ درصد، مطابق معادله موازنه نشده واکنش زیر، حداقل به چند گرم کربن با خلوص ۹۶ درصد نیاز است؟ ( $\text{Si} = 28, \text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )



**تست ۹۷-** از تجزیه گرمایی گرمایی ۲۵/۲ گرم سدیم هیدروژن کربنات بر اثر گرما با بازدهی ۸۰ درصد، چند گرم سدیم کربنات به دست می‌آید؟ معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش به صورت:  $\text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$  است. ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23$ )

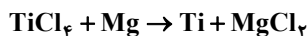


**تست ۹۸-** ۵ گرم از یک نمونه گر مس (II) اکسید ناخالص را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام پذیرد. اگر در این واکنش، ۱/۰ مول هیدروکلریک اسید مصرف شده باشد، چند گرم مس (II) کلرید تشکیل شده و درصد در این نمونه اکسید کدام است؟  
(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد،  $(O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1})$ )



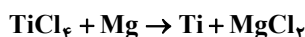
۲۰,۶/۷۵ (۱)      ۸۰,۶/۷۵ (۲)      ۸۰,۵/۷۵ (۳)      ۲۰,۵/۷۵ (۴)

**تست ۹۹-** اگر برای استخراج تیتانیوم از (IV) کلرید طبق معادله موازنه نشده واکنش زیر از فلز منیزیم استفاده شود. برای واکنش کامل ۲۰۰ کیلوگرم تیتانیوم (IV) کلرید ۷۶ درصد خالص، حداقل چند کیلوگرم منیزیم نیاز است و چند کیلوگرم تیتانیوم ۹۶ درصد خالص تولید می‌شود؟ (از راست به چپ)  $(Ti = ۴۸, Cl = ۳۵/۵, Mg = ۲۴ : g.mol^{-1})$



۴۰-۱۹/۲ (۱)      ۶۰-۳۸/۴ (۲)      ۴۰-۳۸/۴ (۳)      ۶۰-۱۹/۲ (۴)

**تست ۱۰۰-** تیتانیوم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است. یکی از کاربردهای آن، استفاده در بدنه دوچرخه است. اگر در کارخانه‌ای از مصرف  $۳/۸ \times 10^7$  گرم تیتانیوم به دست آید، بازده درصدی واکنش کدام است؟  $(Ti = ۴۸, Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-1})$

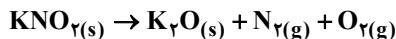


۷۲,۵ (۱)      ۳۷,۳ (۲)      ۵۰ (۳)      ۷۵ (۴)

**تست ۱۰۱-** با توجه به معادله نوشتاری زیر، اگر  $۳/۸$  گرم کربن دی‌سولفید در این واکنش مصرف شود، با فرض بازده ۶۰٪ چند گرم فراورده تولید می‌شود؟  $(C = ۱۲, S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$   
گوگرد دی‌اکسید کربن دی‌اکسید → اکسیژن + کربن دی‌سولفید

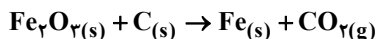
۴/۲ (۱)      ۵/۱۶ (۲)      ۶/۱۲ (۳)      ۹ (۴)

**تست ۱۰۲-** پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از  $۵۰۰^\circ C$  مطابق معادله موازنه نشده زیر تجزیه می‌شود. اگر بازده این واکنش ۸۰٪ و خلوص پتاسیم نیترات نیز ۸۰٪ باشد، از تجزیه ۲۵/۲۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص، چند گرم گاز تولید می‌شود؟ (ناخالصی‌های پتاسیم نیترات تجزیه نمی‌شوند.)  $(K = ۳۹, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$



۶/۴۸ (۱)      ۸/۶۴ (۲)      ۹/۹۲ (۳)      ۱۳/۵ (۴)

**تست ۱۰۳-** برای تهیه آهن لازم است سنگ معدن آن (همانیت) مطابق واکنش موازنه نشده زیر با کربن وارد واکنش شود. در صورتی که ۴۰۰ گرم هماتیت با درصد خلوص ۶۸ درصد در این واکنش مصرف شود، چند گرم عنصر فلزی تولید می‌شود؟  $(O = ۱۶, Fe = ۵۶ : g.mol^{-1})$



۱۹۰/۴ (۱)      ۹۵/۲ (۲)      ۲۱۱/۵ (۳)      ۱۰۵/۷ (۴)

**تست ۱۰۴-** معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگترین مجتمع‌های صنعتی معدنی جهان و بزرگترین تولید کننده مس است. برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، واکنش موازنه نشده  $Cu_2S(s) + O_2(g) \rightarrow Cu(s) + SO_2(g)$  انجام می‌شود. با مصرف ۴۰۰ کیلوگرم مس (I) سولفید، ۲۵۶ کیلوگرم مس تهیه شده است. بازده درصدی واکنش کدام است؟  $(S = ۳۲, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1})$

۸۰ (۱)      ۸۵ (۲)      ۵۳ (۳)      ۶۸ (۴)

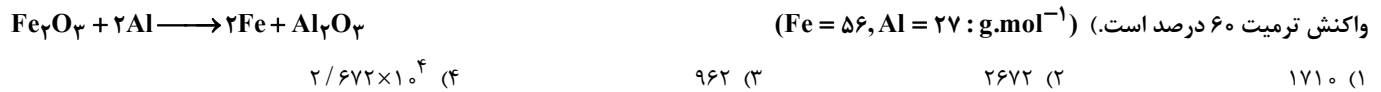
**تست ۱۰۵-** اگر بازده واکنش تجزیه آلومینیم سولفات برابر ۸۰ درصد باشد، در اثر تجزیه گرمایی  $۵/۱۳$  گرم از این ماده چند میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود.)  $(S = ۳۲, Al = ۲۷, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$



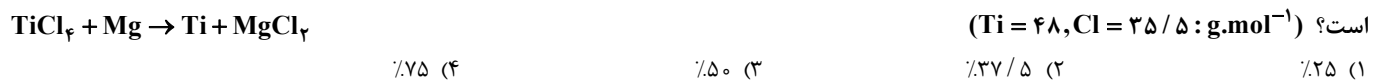
۳۳۶ (۱)      ۲۶۸/۸ (۲)      ۱۰۰۸ (۳)      ۸۰۶/۴ (۴)



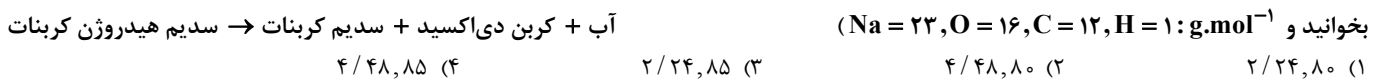
**تست ۱۰۶-** برای جوش دادن خطوط راه آهن از واکنش ترمیت استفاده می شود و برای جوش دادن هر کیلومتر خط راه آهن به ۲/۸ کیلوگرم آهن مذاب نیاز است. برای جوش دادن یک مسیر ۹۵۰ کیلومتری به تقریب چند کیلوگرم آلومینیم با درصد ناخالصی ۲۰ درصد نیاز داریم؟ (بازدهی درصدی واکنش ترمیت ۶۰ درصد است.)



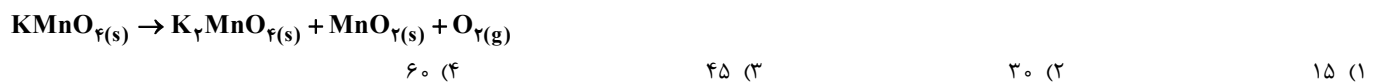
**تست ۱۰۷-** تیتانیوم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است. یکی از کاربردهای آن، استفاده در بدنه دوچرخه است. اگر در کارخانه ای از مصرف ۳/۸ × ۱۰<sup>۷</sup> گرم تیتانیوم (IV) کلرید مطابق واکنش موازنه نشده زیر، ۷/۲ × ۱۰<sup>۶</sup> گرم فلز تیتانیوم به دست آید، بازده درصدی واکنش کدام است؟



**تست ۱۰۸-** اگر در واکنش تبدیل ۲۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات (NaHCO<sub>3</sub>)، به سدیم کربنات بر اثر گرما، ۱۰/۶ گرم سدیم کربنات تشکیل شود، بازده درصدی این واکنش کدام است و پس از بازگشت به شرایط STP، چند لیتر فرآورده گازی تشکیل می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید و)



**تست ۱۰۹-** از تجزیه گرمایی ۷۹ گرم پتاسیم پرمنگنات (KMnO<sub>4</sub>) با خلوص ۶۰٪، چند گرم منگنز (IV) اکسید (MnO<sub>2</sub>) با خلوص ۴۳/۵٪ تولید می شود؟ (معادله موازنه شود.)



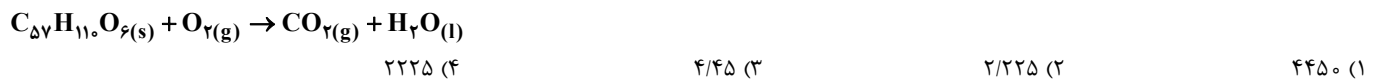
**تست ۱۱۰-** یک قطعه منگنز (IV) اکسید، با مقدار کافی هیدروکلریک اسید بر اساس معادله موازنه نشده زیر به طور کامل واکنش می دهد. اگر مجموع مقدار فرآورده های تولید شده به اندازه ۴ مول کم تر از واکنش دهنده های مصرف شده باشد، چند گرم منگنز (IV) اکسید طی این واکنش مصرف شده است؟



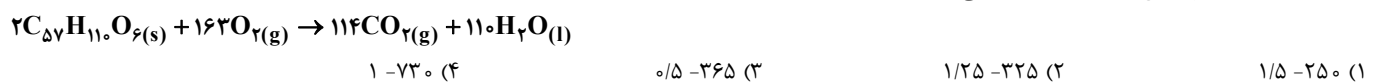
**تست ۱۱۱-** بر اساس واکنش:  $2\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، اگر هر لیتر هوا، دارای ۰/۰۸۸ گرم CO<sub>2</sub> باشد، ۳۱/۲ گرم سدیم پراکسید برای جذب گاز CO<sub>2</sub> موجود در چند لیتر هوا، کفایت می کند؟



**تست ۱۱۲-** شتر جانوری است که می تواند چندین روز را بدون نوشیدن آب در هوای گرم بیابان سپری کند. در این شرایط، چربی ذخیره شده در کوهان این جانور مطابق واکنش موازنه نشده زیر اکسایش یافته و افزون بر تولید انرژی، آب مورد نیاز جانور را نیز تأمین می کند. در صورتی که ۶۳۸۴ لیتر گاز CO<sub>2</sub> در شرایط STP تولید شود، چند کیلوگرم چربی مصرف شده است؟



**تست ۱۱۳-** مطابق واکنش اکسایش چربی در کوهان شتر، برای مصرف ۱۷۸ گرم چربی در شرایط STP تقریباً ..... لیتر اکسیژن مصرف و ..... کیلوگرم کربن دی اکسید تولید می شود.



**تست ۱۱۴-** با توجه به معادله موازنه نشده واکنش:  $Li_2O_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow Li_2CO_3(aq) + O_2(g)$ ، به ازاء مصرف ۴۶۰ گرم لیتیم پراکسید با بازدهی ۹۰ درصد، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، آزاد می‌شود؟ ( $Li = 7 : g.mol, O = 16 : g.mol$ )

۱۱۲ (۱) ۲۲۴ (۲) ۱۰۰/۸ (۳) ۱۰۱/۶ (۴)

**تست ۱۱۵-** چند گرم پتاسیم کلرات ۸۰ درصد خالص اگر بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، ۶/۷۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP آزاد می‌شود؟ معادله موازنه نشده واکنش انجام شده به صورت:  $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$  است. ( $O = 16, Cl = 35/5, K = 39 : g.mol^{-1}$ )

۵۲/۲۵ (۱) ۶۵/۱۴ (۲) ۶۱/۲۵ (۳) ۵۶/۱۲ (۴)

**تست ۱۱۶-** اگر در واکنش ۹/۸ گرم پتاسیم کلرات بر اثر گرما در مجاورت کاتالیز گر منگنز دی‌اکسید، مقدار ۲/۸۸ گرم اکسیژن آزاد شود، بازده درصدی این واکنش، کدام است؟ معادله موازنه نشده واکنش انجام شده به صورت:  $KClO_3(s) \xrightarrow{MnO_2} KCl(s) + O_2(g)$  است. ( $K = 39, Cl = 35/5, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

۷۵ (۱) ۸۵ (۲) ۹۰ (۳) ۹۵ (۴)

**تست ۱۱۷-** در واکنش  $4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$ ، اگر مقدار ۵/۰۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود، ۱/۵۶۸ لیتر از فرآورده‌های گازی در شرایط STP آزاد می‌شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات کدام است؟ ( $K = 39, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$ )

۹۵ (۱) ۹۳ (۲) ۸۰ (۳) ۸۵ (۴)

**تست ۱۱۸-** اگر گازهای حاصل از تجزیه ۱ مول  $C_3H_5N_3O_9$  را در شرایط STP در سیلندری با پیستون روان، جمع کرده و تا  $-90^\circ C$  سرد می‌نماییم، از حجم مخلوط گازی تقریباً ..... لیتر کاسته می‌شود. (از حجم مواد مایع و جامد چشم‌پوشی کنید.)

$C_3H_5N_3O_9 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2 + CO$

۶۷/۲ (۱) ۸۰/۱۵ (۲) ۱۳۶/۲ (۳) ۴۹۲/۳ (۴)

**تست ۱۱۹-** اگر در معادله موازنه نشده واکنش زیر،  $1/204 \times 10^{22}$  مولکول گازی تولید شود، چند مول ترکیب محلول در آب در این واکنش شرکت داشته است؟



۰/۱ (۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۸ (۳) ۰/۱۴ (۴)

**تست ۱۲۰-** مطابق واکنش زیر، بر اثر سوختن ۱/۱ گرم گاز پروپان ( $C_3H_8$ )، چند مولکول گازی تولید می‌شود؟ (معادله موازنه شود). ( $C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

$C_3H_8(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$

۳/۰۱ × ۱۰<sup>۲۳</sup> (۱) ۸/۰۲۶۶ × ۱۰<sup>۲۲</sup> (۲) ۴/۵۱۵ × ۱۰<sup>۲۲</sup> (۳) ۱۲/۰۴ × ۱۰<sup>۲۱</sup> (۴)

**تست ۱۲۱-** برای تهیه  $1/204 \times 10^{23}$  مولکول  $SO_2$  در واکنش سوختن کربن دی‌سولفید، چند مولکول  $CS_2$  باید با مقدار کافی گاز اکسیژن بسوزد؟

$CS_2(l) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g)$

۶/۰۲ × ۱۰<sup>۲۲</sup> (۱) ۳/۰۱ × ۱۰<sup>۲۳</sup> (۲) ۱/۲۰۴ × ۱۰<sup>۲۳</sup> (۳) ۲/۴۰۸ × ۱۰<sup>۲۲</sup> (۴)

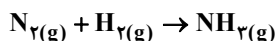
**تست ۱۲۲-** در اثر سوختن کامل ۶/۴ گرم متانول چند مولکول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟ (معادله موازنه شود).

$CH_3OH(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$  ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

۱/۲۰۴ × ۱۰<sup>۲۳</sup> (۱) ۱/۲۰۴ × ۱۰<sup>۲۲</sup> (۲) ۲/۴۰۸ × ۱۰<sup>۲۳</sup> (۳) ۲/۴۰۸ × ۱۰<sup>۲۲</sup> (۴)

**تست ۱۲۳-** ۱۵/۰۵ × ۱۰<sup>۲۱</sup> مولکول نیتروژن برای تولید آمونیاک، به چند گرم گاز هیدروژن نیاز دارد و چند مولکول آمونیاک تشکیل می‌شود؟

گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. (معادله موازنه شود). (H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)



(۱) ۳/۰۱ × ۱۰<sup>۲۲</sup> - ۰/۱۵ (۲) ۳/۰۱ × ۱۰<sup>۲۱</sup> - ۰/۰۵

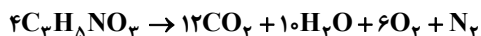
(۳) ۳/۰۱ × ۱۰<sup>۲۲</sup> - ۰/۰۵ (۴) ۳/۰۱ × ۱۰<sup>۲۱</sup> - ۰/۱۵

**تست ۱۲۴-** اگر ۲۵/۲۵ گرم پتاسیم نیترات ۸۰ درصد خالص بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد در دمای بالاتر از ۵۰۰°C تجزیه شود، چند مول گاز آزاد می‌شود؟ (راهنمایی: معادله موازنه نشده این واکنش به صورت  $\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  است.)

(K = ۳۹, O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۰/۱۷۵ (۲) ۰/۲۵۷ (۳) ۰/۸۱۵ (۴) ۱/۲۵

**تست ۱۲۵-** ۴۵/۴ گرم  $\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$  با خلوص ۸۰٪ تجزیه می‌شود. اگر فراورده‌های این واکنش در شرایط STP قرار گیرند، چند گرم گاز از این واکنش به دست می‌آید؟ (ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند و  $\text{Ca} = ۱۲, \text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴ : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۳۶/۳۲ (۲) ۲۹/۱۲ (۳) ۳۸/۲ (۴) ۲۶/۴۸

**تست ۱۲۶-** پتاسیم نیترات در دماهای بالاتر از ۵۰۰°C به صورت  $4\text{KNO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\theta > 500^\circ\text{C}} 2\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + 2\text{N}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g})$  تجزیه می‌شود. اگر مقدار گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود، ۱/۵۶۸ لیتر از فراورده‌های گازی در شرایط STP آزاد می‌شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات، کدام است؟ (N = ۱۴, O = ۱۶, K = ۳۹ : g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۹۵ (۲) ۹۳ (۳) ۸۰ (۴) ۸۵

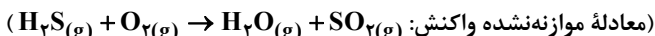
**تست ۱۲۷-** اگر ۴۵/۴ گرم  $\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$  با خلوص ۸۰٪ در شرایط STP تجزیه شود، چند گرم گاز پس از انجام واکنش تولید شده است؟



(ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و  $\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۳۶/۳۲ (۲) ۷/۲ (۳) ۲۹/۱۲ (۴) ۳۸/۲

**تست ۱۲۸-** تفاوت جرم فراورده‌های حاصل از سوختن ۱۳/۶ گرم گاز هیدروژن سولفید، چند گرم است؟ (S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)



(۱) ۲۵/۶ (۲) ۱۸/۴ (۳) ۳۲/۸ (۴) ۱۴

**تست ۱۲۹-** در واکنش موازنه نشده‌ی:  $\text{CaC}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ ، تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده به ازای مصرف

$1/505 \times 10^{22}$  مولکول آب، برابر چند گرم است؟ (Ca = ۴۰, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۰/۹ (۲) ۰/۶ (۳) ۱/۸ (۴) ۱/۲

**تست ۱۳۰-** اگر از تجزیه‌ی گرمایی ۲۳/۷ گرم پتاسیم پرمنگنات به میزان ۸۰ درصد، مطابق معادله‌ی موازنه نشده‌ی زیر، تفاوت جرم فراورده‌های

جامد به دست آمده برابر ۵/۵ گرم باشد، درصد خلوص پتاسیم پرمنگنات به تقریب کدام است؟ (K = ۳۹, Mn = ۵۵, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)



(۱) ۳۳/۳ (۲) ۴۲/۷ (۳) ۶۶/۷ (۴) ۸۳/۳

جرم مولی مجهول

**تست ۱۳۱-** چنانچه ۱۱/۲ گرم از کربنات فلز M را گرما دهیم، اکسید فلز M به همراه ۴/۴ گرم گاز کربن دی اکسید تولید می شود. فلز M کدام است؟ معادله ی واکنش انجام شده را به صورت:  $MCO_3(s) \rightarrow MO(s) + CO_2(g)$  در نظر بگیرید.

(O = ۱۶, C = ۱۲, Mg = ۲۴, Ca = ۴۰, Cr = ۵۲, Pb = ۲۰۷)

Mg (۱) Pb (۲) Ca (۳) Cr (۴)

**تست ۱۳۲-** اگر در واکنش ۴ گرم هیدروکسید یک فلز گروه اول، با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، مقدار ۷/۱ گرم سولفات (بدون آب تبلور) آن فلز تشکیل شود، جرم اتمی این فلز، کدام است؟ معادله واکنش را به صورت:  $2MOH(s) + H_2SO_4 \rightarrow M_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$  در نظر بگیرید.

(O = ۱۶, S = ۳۲: g.mol<sup>-1</sup>)

Mg (۱) Pb (۲) Ca (۳) Cr (۴)

**تست ۱۳۳-** اگر ۳/۸۱ گرم از کلرید یک فلز با مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید، مطابق معادله زیر واکنش داده و ۲/۷ گرم رسوب تشکیل شود، جرم مولی فلز مورد نظر کدام است؟ (Cl = ۳۵/۵, O = ۱۶, H = ۱: g.mol<sup>-1</sup>)  
 $MCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow M(OH)_2(s) + 2NaCl(aq)$

Mg (۱) Pb (۲) Ca (۳) Cr (۴)

**تست ۱۳۴-** اگر از واکنش کامل ۷/۹۵ گرم هیدروکسید یک فلز چهار ظرفیتی با مقدار کافی از محلول سولفوریک اسید، ۱۴/۱۵ گرم نمک خشک تشکیل شود، جرم مولی این فلز، کدام است؟ (S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱: g.mol<sup>-1</sup>)  
(معادله موازنه شود):  $X(OH)_4 + H_2SO_4 \rightarrow X(SO_4)_2 + 2H_2O$

Mg (۱) Pb (۲) Ca (۳) Cr (۴)

غیر STP + چگالی:

**تست ۱۳۵-** اگر از تجزیه گرمایی کامل ۲۵ گرم سدیم نیترات ناخالص، مطابق معادله موازنه نشده زیر، ۳/۲ لیتر گاز با چگالی ۱/۲۵ شود، درصد خلوص سدیم نیترات کدام است؟ (Na = ۲۳, N = ۱۴, O = ۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)  
 $NaNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} NaNO_2(s) + O_2(g)$

Mg (۱) Pb (۲) Ca (۳) Cr (۴)

**تست ۱۳۶-** از تجزیه گرمایی چند گرم پتاسیم نیترات ناخالص با خلوص ۴۰ درصد، مطابق معادله موازنه نشده زیر، ۳/۸۴ لیتر گاز اکسیژن با چگالی ۱/۲۵ g.L<sup>-1</sup> تولید می شود؟ (K = ۳۹, N = ۱۴, O = ۱۶ g.mol<sup>-1</sup>)  
 $KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} K_2O(s) + O_2(g) + N_2(g)$

Mg (۱) Pb (۲) Ca (۳) Cr (۴)

**تست ۱۳۷-**  $9/03 \times 10^{22}$  اتم آهن، برابر چند مول آهن است و در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید مطابق واکنش  $Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$ ، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می سازد؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط واکنش برابر ۰/۰۸ g.L<sup>-1</sup> است. گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

Mg (۱) Pb (۲) Ca (۳) Cr (۴)

**تست ۱۳۸-** در واکنش سیلیسیم تتراکلرید با فلز خالص منیزیم، چنان چه ۷۰ گرم سیلیسیم خالص تولید شده باشد حجم سیلیسیم تتراکلرید چند میلی لیتر بوده است؟ چگالی سیلیسیم تتراکلرید را برابر ۱/۲۵ g.mL<sup>-1</sup> در نظر بگیرید. معادله موازنه نشده ی واکنش انجام شده به صورت  $SiCl_4(l) + Mg(s) \rightarrow MgCl_2(s) + Si(s)$  است. (Si = ۲۸, Cl = ۳۵/۵)

Mg (۱) Pb (۲) Ca (۳) Cr (۴)

**تست ۱۳۹-** سیلیسیم کاربید در واکنش:  $SiO_2(s) + 3C(s) \rightarrow SiC(s) + 2CO(g)$ ، تهیه می شود، اگر بازده درصدی واکنش برابر ۸۰٪ باشد، از واکنش ۱/۲ کیلوگرم  $SiO_2$ ، چند لیتر گاز CO در شرایطی که چگالی آن ۱/۶ g.L<sup>-1</sup> باشد، تولید می شود؟ (Si = ۲۸, O = ۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)

Mg (۱) Pb (۲) Ca (۳) Cr (۴)

**تست ۱۴۰-** از تجزیه ۲۲/۷ گرم نیتروگلیسیرین ( $C_3H_5N_3O_9$ )، چند لیتر گاز نیتروژن با چگالی ۱/۱۲ گرم بر لیتر آزاد می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه نشده است). ( $C = ۱۲, O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱: g.mol^{-1}$ )



**تست ۱۴۱-** مقدار ۱۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات ناخالص را گرما می‌دهیم تا به طور کامل تجزیه شود. اگر بدانیم حجم گاز کربن دی‌اکسید حاصل برابر ۲ لیتر است و ناخالصی‌های موجود تجزیه نمی‌شوند، درصد خلوص این نمونه سدیم هیدروژن کربنات کدام است؟ (چگالی گاز  $CO_2$  در شرایط آزمایش برابر  $۱/۱ g.L^{-1}$  است). ( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳: g.mol^{-1}$ )



**تست ۱۴۲-** از تجزیه ۵۰ گرم پتاسیم پرمنگنات ناخالص، مقدار ۲/۵ لیتر گاز اکسیژن تولید شده است. درصد خلوص این نمونه پتاسیم پرمنگنات کدام است؟ چگالی گاز اکسیژن را در شرایط آزمایش برابر  $۱/۶ g.L^{-1}$  در نظر بگیرید. معادله موازنه نشده واکنش به صورت:  $KMnO_4(s) \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$  است. ( $O = ۱۶, K = ۳۹, Mn = ۵۵$ )



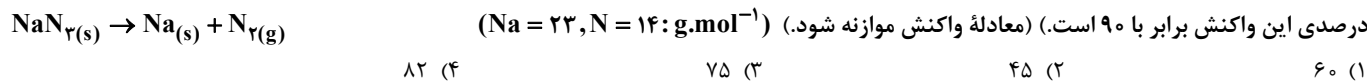
**تست ۱۴۳-** مقداری گاز هیدروژن به حجم ۱۲ لیتر را بر میزان کافی آهن (III) اکسید اثر می‌دهیم. اگر بدانیم بازده واکنش ۷۵ درصد و چگالی گاز هیدروژن در شرایط آزمایش  $۰/۰۶ g.L^{-1}$  است، چند گرم آهن با خلوص ۸۴ درصد به دست می‌آید؟ معادله موازنه نشده واکنش به صورت:  $Fe_2O_3(s) + H_2(g) \xrightarrow{\Delta} Fe(s) + H_2O(g)$  است. ( $H = ۱, O = ۱۶, Fe = ۵۶$ )



**تست ۱۴۴-** چنانچه در واکنش موازنه نشده  $CaC_2(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + C_2H_2(g)$ ،  $CaC_2$  ۱۰۲/۴ گرم ترکیب با مقدار کافی آب واکنش داده و ۶/۵ لیتر گاز  $C_2H_2$  تولید شود، چگالی  $C_2H_2$  در شرایط این واکنش چند گرم بر لیتر است؟ (بازده درصدی این واکنش برابر با ۳۵٪ است). ( $Ca = ۴۰, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ )



**تست ۱۴۵-** اگر از تجزیه ۱۳ گرم  $NaN_3$  ناخالص ۲/۷ لیتر گاز  $N_2$  با چگالی  $۱/۶۸ g.L^{-1}$  تولید شود، درصد خلوص  $NaN_3$  کدام است؟ (بازده درصدی این واکنش برابر با ۹۰ است). (معادله واکنش موازنه شود). ( $Na = ۲۳, N = ۱۴: g.mol^{-1}$ )



**تست ۱۴۶-** اگر ۲۴۲/۴ گرم  $KNO_3$  در دمای بالاتر از  $۵۰۰^\circ C$  به میزان ۳۵٪ تجزیه شود و چگالی گاز  $N_2$  در شرایط این واکنش برابر با  $۱/۴ g.L^{-1}$  باشد، مجموعاً چند لیتر گاز در این واکنش تولید می‌شود؟ (معادله موازنه شود).  $KNO_3(s) \xrightarrow{\theta > 500^\circ C} K_2O(s) + O_2(s) + N_2(g)$



**تست ۱۴۷-** از واکنش ۱۰ گرم کربنات فلز M با فرمول  $MCO_3$  با  $HCl$ ، ۲/۵ لیتر گاز  $CO_2$  با چگالی  $۱/۷۶ \frac{g}{L}$  تولید شده است. جرم فلز M در نمک کربنات چقدر است؟ معادله واکنش را به صورت  $MCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$  در نظر بگیرید. ( $C = ۱۲, O = ۱۶$ )





**تست ۱۵۶-** ۵/۶ لیتر گاز اتان در دمای  $54/6^{\circ}\text{C}$  و فشار  $2/4\text{atm}$ ، شامل ..... مولکول اتان است و در واکنش با ..... گرم گاز

اکسیژن به طور کامل می سوزد. ( $\text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $56 - 3/0.1 \times 10^{23}$  (۲)  $28 - 3/0.1 \times 10^{23}$  (۳)  $56 - 6/0.2 \times 10^{23}$  (۴)  $28 - 6/0.2 \times 10^{23}$

**تست ۱۵۷-** اگر در دمای  $54/6^{\circ}\text{C}$  و فشار  $1/6\text{atm}$ ، از تجزیه  $17/5$  گرم پتاسیم کلرات مطابق واکنش زیر،  $2/52$  لیتر گاز تولید شود، بازده

درصدی واکنش کدام است؟ ( $\text{K} = 39, \text{Cl} = 35/5, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

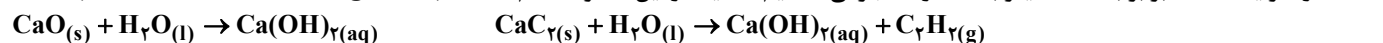


(۱)  $46/6$  (۲)  $64/4$  (۳)  $70$  (۴)  $85$

**استوین ۲ واکنش جمعی**

**تست ۱۵۸-** مخلوطی به جرم ۵ گرم از  $\text{CaO}$  و  $\text{CaC}_2$  در آب انداخته شده تا واکنش های موازنه نشده زیر انجام شود. اگر حجم گاز جمع آوری

شده در شرایط STP برابر با  $1/05$  لیتر باشد، درصد جرمی کلسیم اکسید در این مخلوط کدام است؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$ )

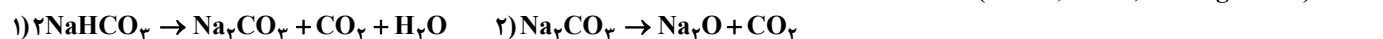


(۱)  $40$  (۲)  $50$  (۳)  $55$  (۴)  $60$

**تست ۱۵۹-** بر اثر تجزیه مخلوطی از سدیم کربنات ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) و سدیم هیدروژن کربنات ( $\text{NaHCO}_3$ ) که شامل مول های برابری از این ترکیب ها

می باشد،  $17/6$  گرم کربن دی اکسید و  $2/7$  بخار آب تولید می شود. در این شرایط بازده درصدی واکنش (۱) چند برابر بازده درصدی واکنش (۲)

است؟ ( $\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $0/4$  (۲)  $1/2$  (۳)  $0/6$  (۴)  $0/8$

**تست ۱۶۰-** نمونه ای به جرم ۵۰ گرم از مخلوط سدیم کلرید، سدیم هیدروژن کربنات و کلسیم کربنات را گرما می دهیم تا به طور کامل تجزیه شوند.

اگر جرم بخار آب و کربن دی اکسید تولید شده به ترتیب  $3/6$  و  $11$  گرم باشد، درصد جرمی سدیم کلرید در مخلوط اولیه کدام است؟ (سدیم کلرید بر اثر

گرما تجزیه نمی شود.) ( $\text{Ca} = 40, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $22/8$  (۲)  $11/4$  (۳)  $34/2$  (۴)  $45/6$

**تست ۱۶۱-** مخلوطی به وزن  $505$  گرم  $\text{CaCO}_3$  و  $\text{KNO}_3$  بر اثر گرما تجزیه می شود. در صورتی گاز خروجی با  $0/5$  مول متان به طور کامل واکنش

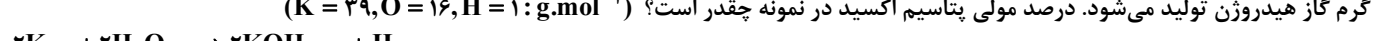
دهد، درصد جرمی  $\text{CaCO}_3$  در این مخلوط کدام است؟ ( $\text{Ca} = 40, \text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $20$  (۲)  $30$  (۳)  $45$  (۴)  $60$

**تست ۱۶۲-** نمونه ای حاوی پتاسیم و پتاسیم اکسید را با مقدار کافی آب واکنش می دهیم. پس از انجام واکنش،  $78/4$  گرم پتاسیم هیدروکسید و  $0/6$

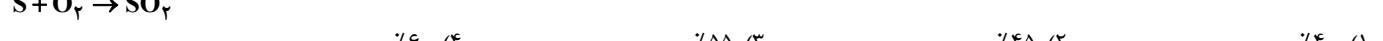
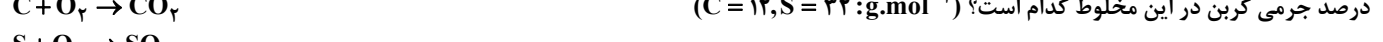
گرم گاز هیدروژن تولید می شود. درصد مولی پتاسیم اکسید در نمونه چقدر است؟ ( $\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $49/85$  (۲)  $40$  (۳)  $40/56$  (۴)  $29/15$

**تست ۱۶۳-** اگر مخلوطی از گرد گوگرد و کربن به جرم  $20$  گرم، پس از سوختن کامل در اکسیژن، در مجموع  $28$  لیتر گاز در شرایط STP تولید کند،

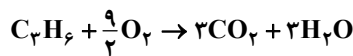
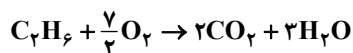
درصد جرمی کربن در این مخلوط کدام است؟ ( $\text{C} = 12, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $40\%$  (۲)  $45\%$  (۳)  $55\%$  (۴)  $60\%$



**تست ۱۶۴** - اگر مخلوطی شامل جرم‌های برابر از گازهای اتان ( $C_2H_6$ ) و پروپن ( $C_3H_6$ ) که در شرایط استاندارد، حجمی برابر ۸۹/۶ لیتر دارند را به طور کامل بسوزانیم، جرم کربن‌دی‌اکسید تولیدشده، در مجموع، به تقریب چند گرم است؟ ( $C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ )



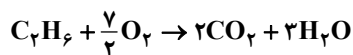
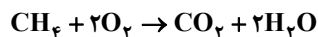
۵۳۳/۴ (۴)

۴۲۵/۳ (۳)

۲۲۰/۰ (۲)

۲۰۵/۳ (۱)

**تست ۱۶۵** - مخلوطی به جرم ۲۷ گرم از گازهای متان ( $CH_4$ ) و اتان ( $C_2H_6$ ) را در اکسیژن کافی می‌سوزانیم. اگر جرم بخار آب تولید شده در هر دو واکنش با هم برابر باشد، مجموع جرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در دو واکنش کدام است؟ ( $C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1}$ )



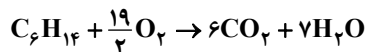
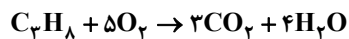
۸۸ (۴)

۷۷ (۳)

۶۶ (۲)

۵۵ (۱)

**تست ۱۶۶** - یک نمونه‌ی ۲۱/۷ گرمی که فقط شامل پروپان ( $C_3H_8$ ) و هگزان ( $C_6H_{14}$ ) است، به طور کامل می‌سوزد. اگر در پایان واکنش در شرایط STP، ۳۳/۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید آزاد شود، در کل چند گرم آب تولید می‌شود؟ ( $C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶: g.mol^{-1}$ )



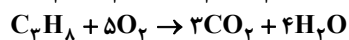
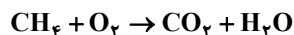
۱۸/۸۲ (۴)

۵/۷۶ (۳)

۳۳/۳ (۲)

۱۴/۴ (۱)

**تست ۱۶۷** - مخلوطی از گازهای متان و پروپان به جرم ۶۳ گرم در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد و ۱۸۰ گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کند. چند گرم از مخلوط اولیه پروپان بوده است؟ ( $C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶: g.mol^{-1}$ )



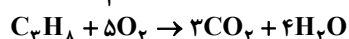
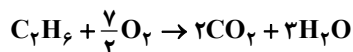
۴۲ (۴)

۳۶ (۳)

۲۷ (۲)

۱۶ (۱)

**تست ۱۶۸** - مخلوطی از اتان و پروپان را در مقدار کافی گاز اکسیژن می‌سوزانیم. اگر در نهایت ۸۲/۸ گرم بخار آب و ۱۴۹/۶ گرم کربن دی‌اکسید تولید شود، چند درصد جرمی مخلوط اولیه را گاز سنگین‌تر تشکیل می‌دهد؟ ( $C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1}$ )



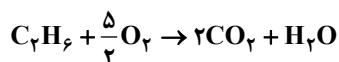
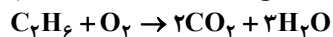
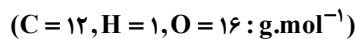
۹۴ (۴)

۸۸ (۳)

۸۰ (۲)

۷۵ (۱)

**تست ۱۶۹** - مخلوطی به جرم ۸۰ گرم حاوی اتان ( $C_2H_6$ ) و اتین ( $C_2H_2$ ) را در اکسیژن کافی می‌سوزانیم. اگر مجموع تعداد مول‌های کربن دی‌اکسید تولیدی ۱/۵ برابر مجموع تعداد مول‌های بخار آب تولیدی باشد، چند درصد جرمی مخلوط اولیه را اتان تشکیل داده است؟



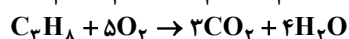
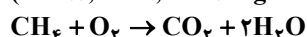
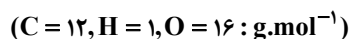
۹/۶۸ (۴)

۱۴/۴۵ (۳)

۱۸/۷۵ (۲)

۲۱/۷۹ (۱)

**تست ۱۷۰** - مخلوطی از گازهای متان ( $CH_4$ ) و پروپان ( $C_3H_8$ ) در اثر سوختن کامل در مقدار کافی گاز اکسیژن، ۱۵۴ گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کند. اگر جرم گاز متان ۱۰ گرم بیشتر از جرم گاز پروپان باشد، درصد مولی متان در مخلوط اولیه کدام است؟



۸۰ (۴)

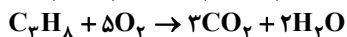
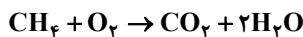
۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)



**تست ۱۷۱-** مخلوطی از گازهای متان ( $\text{CH}_4$ ) و پروپان ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) در شرایط STP با اکسیژن کافی سوزانده می‌شود. اگر در پایان واکنش ۳۹/۶ گرم  $\text{H}_2\text{O}$  و ۶۱/۶ گرم  $\text{CO}_2$  از مجموع دو واکنش تولید شده باشد، درصد حجمی پروپان در مخلوط اولیه کدام است؟ ( $\text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$ )



۶۳/۶ (۴)

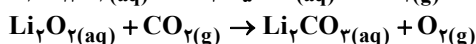
۷۱/۴ (۳)

۳۷/۵ (۲)

۲۸/۵ (۱)

**استوین ۲ واکنش ۲ (ذره حد واسطه)**

**تست ۱۷۲-** چنانچه گاز کربن دی‌اکسید حاصل از تخمیر ۲۷۰ گرم گلوکز را وارد مقدار کافی از محلول لیتیم پراکسید ( $\text{Li}_2\text{O}_2$ ) کنیم، در پایان واکنش چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید می‌شود؟ (واکنش‌های داده شده موازنه نشده هستند.) ( $\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$ )



۵۶ (۴)

۴۴/۸ (۳)

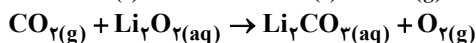
۳۳/۶ (۲)

۲۲/۴ (۱)

**تست ۱۷۳-** گاز  $\text{CO}_2$  حاصل از تجزیه ۱/۶۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات را به طور کامل وارد محلول لیتیم پراکسید می‌کنیم. در پایان واکنش حجم گاز اکسیژن حاصل در شرایط STP چند لیتر است؟ ( $\text{Na} = ۲۳, \text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲$ )



معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش‌های انجام شده به صورت مقابل هستند:



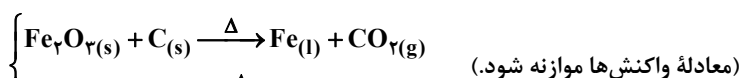
۰/۲۲۴ (۴)

۰/۱۱۲ (۳)

۰/۰۵۶ (۲)

۰/۰۲۸ (۱)

**تست ۱۷۴-** از واکنش ۱/۸ کیلوگرم زغال با آهن (III) اکسید، چند کیلوگرم آهن، با بازده ۸۵ درصد می‌توان به دست آورد و این مقدار آهن را از واکنش چند کیلوگرم آلومینیم با آهن (III) اکسید خالص کافی در فرآیند ترمیت می‌توان تهیه کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ( $\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Al} = ۲۷, \text{Fe} = ۵۶: \text{g.mol}^{-1}$ ))



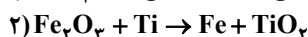
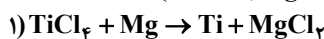
۶/۱۷,۱۵/۸ (۴)

۴/۵۹,۱۵/۸ (۳)

۶/۱۷,۹/۵۲ (۲)

۴/۵۹,۹/۵۲ (۱)

**تست ۱۷۵-** از واکنش‌های موازنه نشده زیر، به منظور تولید تیتانیم (IV) اکسید استفاده می‌شود. اگر بازدهی واکنش‌های (۱) و (۲) به ترتیب برابر ۶۰٪ و ۸۰٪ باشد، برای تهیه ۸g تیتانیم (IV) اکسید، به چند گرم منیزیم نیاز داریم؟ ( $\text{Ti} = ۴۸, \text{Mg} = ۲۴, \text{O} = ۱۶: \text{g.mol}^{-1}$ )



۲۰ (۴)

۲/۵ (۳)

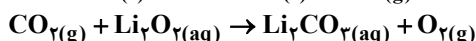
۱۰ (۲)

۵ (۱)

**تست ۱۷۶-** گاز کربن دی‌اکسید حاصل از تجزیه ۸/۴ گرم سدیم هیدروژن کربنات ( $\text{NaHCO}_3$ ) ناخالص را وارد مقدار کافی محلول لیتیم پراکسید ( $\text{Li}_2\text{O}_2$ ) می‌کنیم. اگر ۱۴۰ میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات اولیه چقدر است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند.) ( $\text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$ )



( $\text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$ )



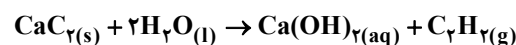
۵۰ (۴)

۳۷/۵ (۳)

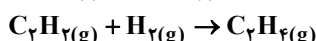
۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

**تست ۱۷۷-** ۱۰ گرم کلسیم کاربید ( $\text{CaC}_2$ ) با خلوص ۵۷/۶ درصد را با مقدار استوکیومتری از آب واکنش می‌دهیم. برای تبدیل گاز اتین حاصل به گاز اتن، چند گرم هیدروژن مورد نیاز است؟ ( $\text{C} = ۱۲, \text{Ca} = ۴۰, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$ )



( $\text{C} = ۱۲, \text{Ca} = ۴۰, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$ )



۰/۱۸ (۴)

۰/۲۴ (۳)

۰/۰۶ (۲)

۰/۰۹ (۱)

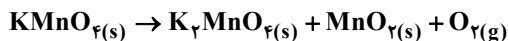






**تست ۲۰۲-** اگر در اثر تجزیه ۷۹ گرم پتاسیم پرمنگنات ( $\text{KMnO}_4$ ) ناخالص مطابق معادله واکنش زیر در یک ظرف در باز، جرم مواد جامد درون

ظرف ۲/۴ گرم کاهش یابد، چند درصد ماده اولیه را ناخالصی تشکیل می‌دهد؟ (معادله موازنه شود). ( $\text{K} = 39, \text{Mn} = 55, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

۵۰ (۲)

۳۰ (۱)

**تست ۲۰۳-** جوش شیرین ( $\text{NaHCO}_3$ ) براساس واکنش زیر در دمای  $110^\circ\text{C}$  تجزیه می‌شود. اگر ۱۶/۸ گرم جوش شیرین در این واکنش به میزان

۸۵٪ تجزیه شود، تفاوت جرم گازهای تولید شده در واکنش با جرم فراورده‌ی جامد تولید شده در واکنش چند گرم است؟

( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۳/۱ (۴)

۲/۷ (۳)

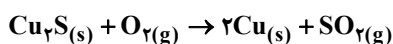
۳/۷۴ (۲)

۱/۴ (۱)

### کاهش جرم (به شرطی که واکنش تجزیه نباشد)

**تست ۲۰۴-** اگر ۶۵ گرم مس (I) سولفید ناخالص در واکنش کامل با مقدار کافی گاز اکسیژن، ۴/۱۶ گرم کاهش جرم پیدا کند، در صورتی که

ناخالصی‌ها با گاز اکسیژن واکنش ندهد، درصد ناخالصی مس (I) سولفید کدام است؟ ( $\text{Cu} = 64, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۶۸ (۴)

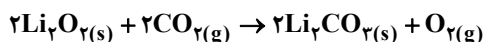
۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۲ (۱)

**تست ۲۰۵-** لیتیم پراکسید بر اثر مجاورت با کربن دی‌اکسید به لیتیم کربنات و اکسیژن تبدیل می‌شود. اگر افزایش جرم مواد جامد در این واکنش

۴۲ گرم باشد، چند مول گاز  $\text{CO}_2$  جذب شده است؟ ( $\text{Li} = 7, \text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۲/۵ (۴)

۳/۵ (۳)

۰/۹۵ (۲)

۱/۵ (۱)

**تست ۲۰۶-**  $\text{MS}_p$  در اثر حرارت در هوای خشک به  $\text{MO}_p$  و  $\text{SO}_p$  تبدیل می‌شود. اگر در اثر واکنش کامل ۱۱/۷ گرم از این ماده، ۲/۴ گرم از جرم

مواد جامد موجود در ظرف واکنش کاسته شود، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید شده است؟ ( $\text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۳/۳۶ (۴)

۲/۵۲ (۳)

۲/۲۴ (۲)

۱/۳۸ (۱)

**تست ۲۰۷-** ۲۸/۸ گرم مس (I) اکسید ناخالص در واکنش با مقدار کافی فلز آهن، ۲/۴ گرم کاهش جرم پیدا می‌کند. با توجه به معادله نوشتاری

واکنش زیر، درصد خلوص مس (I) اکسید کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و  $\text{Cu} = 64, \text{Fe} = 56, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

مس + آهن (III) اکسید  $\rightarrow$  آهن + مس (I) اکسید

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۷۰ (۲)

۶۵ (۱)

**تست ۲۰۸-** با توجه به واکنش زیر اگر ۱۵ گرم  $\text{CuS}_p\text{O}_p$  پس از واکنش، ۸/۸ گرم کاهش جرم داشته باشد، درصد خلوص آن در نمونه اولیه چقدر

بوده است؟ ( $\text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۸۰ (۴)

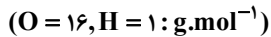
۷۵ (۳)

۷۰ (۲)

۶۰ (۱)

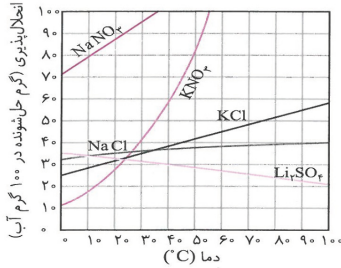
درصد جرمی و ppm:

تست ۲۰۹ - چند مول آب به ۱۶۰ گرم محلول ۴۰٪ جرمی کلسیم برمید اضافه کنیم تا محلول ۳۲٪ جرمی آن به دست آید؟



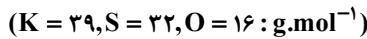
- (۱) ۲/۲۲ (۲) ۴ (۳) ۴/۴۴ (۴) ۶/۲۰

تست ۲۱۰ - با توجه به نمودار روبه‌رو، اختلاف درصد جرمی لیتیم سولفات در محلول سیرشده‌ی آن در دمای ۴۰°C و درصد جرمی پتاسیم نیترات در محلول سیرشده‌ی آن در دمای ۵۳°C به تقریب برابر چند درصد است؟



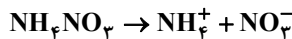
- (۱) ۵۰ (۲) ۱۸/۸ (۳) ۲۴/۳ (۴) ۷/۳

تست ۲۱۱ - درصد جرمی نمک پتاسیم سولفات در محلولی از آن برابر ۴۳/۵ است. برای ساخت این محلول، مقداری پتاسیم سولفات را که شامل ۰/۰۸ مول یون پتاسیم است، در چند گرم آب باید حل کرد؟



- (۱) ۱۶ (۲) ۹/۰۴ (۳) ۳۲ (۴) ۱۸/۰۸

تست ۲۱۲ - در محلولی از آمونیوم نیترات به ازای ۴۲ گرم آب، ۹/۰۳ × ۱۰<sup>۲۲</sup> یون نیترات وجود دارد. درصد جرمی یون آمونیوم در این محلول کدام است؟ (N = ۱۴, H = ۱, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)



- (۱) ۰/۵ (۲) ۷/۱۵ (۳) ۶ (۴) ۹

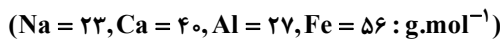
تست ۲۱۳ - مقدار ۰/۷۵ mol سدیم سولفات را در ۱۴۵g آب حل می‌کنیم. درصد جرمی سدیم سولفات در محلول حاصل به تقریب کدام است؟ (S = ۳۲, O = ۱۶, Na = ۲۳)

- (۱) ۴۵/۷ (۲) ۴۴/۶ (۳) ۴۱/۶ (۴) ۴۲/۳

تست ۲۱۴ - محلول ۲۳w/w٪ پتاسیم کلرات (KClO<sub>۳</sub>) تهیه شده است. در ۷۷g از این محلول، تقریباً چند مول پتاسیم کلرات وجود دارد؟ (O = ۱۶, K = ۳۹, Cl = ۳۵/۵)

- (۱) ۰/۱۴ (۲) ۰/۱۷ (۳) ۰/۱۱ (۴) ۰/۱۹

تست ۲۱۵ - چنانچه با حل نمودن ۰/۰۵ مول نیترات فلز فرضی M در ۳۱ گرم آب محلول ۲۲/۵ درصد جرمی این نمک به دست آید، فلز M کدام عنصر می‌تواند باشد؟

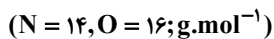


- (۱) Ca (۲) Al (۳) Fe (۴) Na

تست ۲۱۶ - ۰/۲۵ مول نمک MCl<sub>۳</sub> را در ۳۴/۸ گرم آب حل می‌کنیم که در نتیجه محلول ۱۳ درصد نمک MCl<sub>۳</sub> به دست می‌آید. جرم مولی فلز M کدام است؟ (Cl = ۳۵/۵ : g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱) ۲۴ (۲) ۴۰ (۳) ۸۸ (۴) ۱۳۷

تست ۲۱۷ - در محلولی از نیترات فلز فرضی M به فرمول شیمیایی M(NO<sub>۳</sub>)<sub>۲</sub>، غلظت این نمک برابر ۴۰۰۰ppm است. اگر بدانیم در ۱۳۰۵ گرم از این محلول، ۰/۰۲ مول از این نمک وجود دارد، جرم اتمی M کدام است؟



- (۱) ۸۸ (۲) ۶۴ (۳) ۱۳۷ (۴) ۵۶

**تست ۲۱۸-** در محلول از نیترات فلز M، غلظت این نمک ۴۹۲ppm است. اگر ۲۰۰ گرم از این محلول شامل  $6 \times 10^{-4}$  مول نمک مورد نظر باشد،

فلز M کدام است؟ ( $N = 14, O = 16, Mg = 24, Ca = 40, Zn = 65, Al = 27 : g.mol^{-1}$ )

Ca (۱) Zn (۲) Al (۳) Mg (۴)

**تست ۲۱۹-** در محلولی از کلرید فلز M به فرمول شیمیایی  $MCl_n$ ، غلظت این نمک برابر ۵۳۴ppm است. اگر در ۵/۵ کیلوگرم از این محلول،

تعداد  $2 \times 10^{-3}$  مول از این نمک وجود داشته باشد، M کدام فلز می‌تواند باشد؟ ( $Al = 27, K = 39, Ca = 40, Fe = 56 : g.mol^{-1}$ )

K (۱) Al (۲) Fe (۳) Ca (۴)

**تست ۲۲۰-** مقداری از ترکیب مس (II) کربنات را در ۶/۲ کیلوگرم آب حل می‌کنیم. اگر غلظت یون  $Cu^{2+}$  در این محلول برابر با ۸۰ppm باشد، در

مجموع چند یون در این محلول وجود دارد؟ ( $N_A = 6 \times 10^{23}, Cu = 64 : g.mol^{-1}$ )

$CuCO_3 \rightarrow Cu^{2+} + CO_3^{2-}$

(۱)  $4/65 \times 10^{21}$  (۲)  $3/72 \times 10^{20}$  (۳)  $2/79 \times 10^{20}$  (۴)  $9/3 \times 10^{21}$

**تست ۲۲۱-** در محلولی از کلسیم برمید، غلظت یون برمید برابر ۶۴۰ppm است. در ۲/۰ لیتر از این محلول چند مول کلسیم برمید وجود دارد؟

( $Ca = 40, Br = 80$ )

(۱)  $6/4 \times 10^{-3}$  (۲)  $8 \times 10^{-4}$  (۳)  $8 \times 10^{-3}$  (۴)  $6/4 \times 10^{-4}$

**تست ۲۲۲-** غلظت یون  $Ca^{2+}$  (aq) در آب دریا برابر ۴۰۰ppm است. اگر قرار باشد همه یون‌های  $Ca^{2+}$  (aq) موجود در آب دریا را به صورت

رسوب کلسیم فسفات استخراج کنیم، برای تهیه ۱۵/۵ کیلوگرم رسوب کلسیم فسفات، چند تن آب دریا مورد نیاز است؟ ( $O = 16, P = 31, Ca = 40$ )

$Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow 3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-}$

(۱) ۱۸ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) ۲۲

**تست ۲۲۳-** مقدار ۴۹۰ میلی‌گرم فسفریک اسید خالص را به نمونه‌ای از آب دریا به حجم ۴ لیتر اضافه می‌کنیم و مشاهده می‌کنیم که همه‌ی

فسفریک اسید اضافه شده به صورت کلسیم فسفات رسوب کرده است. اگر بدانیم طی این عمل تنها ۳۰ درصد از یون‌های  $Ca^{2+}$  موجود در آب دریا

رسوب کرده‌اند، غلظت یون  $Ca^{2+}$  در نمونه‌ای مورد نظر برحسب ppm کدام بوده است؟ معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش را به صورت:

$Ca^{2+}_{(aq)} + H_3PO_{4(aq)} \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + H^+_{(aq)}$  در نظر بگیرید.

( $H = 1, O = 16, P = 31, Ca = 40$ )

(۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۴۰۰

**تست ۲۲۴-** در محلولی از کلرید فلز M به فرمول شیمیایی  $MCl_n$ ، غلظت این نمک برابر ۵۳۴ppm است. اگر در ۵/۵ کیلوگرم از این محلول،

تعداد  $2 \times 10^{-3}$  مول از این نمک وجود داشته باشد، M کدام فلز می‌تواند باشد؟ ( $Al = 27, K = 39, Ca = 40, Fe = 56 : g.mol^{-1}$ )

K (۱) Al (۲) Fe (۳) Ca (۴)

**تست ۲۲۵-** ادامه‌ی زندگی اغلب ماهی‌ها هنگامی امکان‌پذیر است که غلظت اکسیژن محلول در آب دست کم برابر ۵ppm باشد. در یک حوضچه که

حاوی ۱۶ متر مکعب آب است، دست کم چند لیتر گاز اکسیژن (در شرایط STP) باید حل شده باشد تا برای زندگی ماهی‌ها مناسب باشد؟

( $O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۲۲/۴ (۲) ۵۶ (۳) ۱۱۲ (۴) ۴۴/۸

**تست ۲۲۶-** با ۴ میلی‌گرم سدیم هیدروکسید، به تقریب چند گرم محلول ۵۰ppm آن را می‌توان تهیه کرد و این محلول با چند مول سدیم هیدروژن

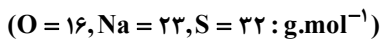
سولفات واکنش می‌دهد؟ معادله‌ی واکنش را به صورت:  $NaOH_{(aq)} + NaHSO_{4(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$  در نظر بگیرید.

( $H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $10^{-3}, 50$  (۲)  $10^{-4}, 50$  (۳)  $10^{-3}, 80$  (۴)  $10^{-4}, 80$

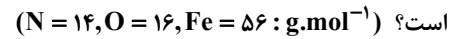


**تست ۲۲۷** - چنانچه در محلولی از سدیم سولفات، غلظت یون سولفات برابر ۳۸۴ppm باشد، در ۱۰ گرم از این محلول چند یون سدیم وجود دارد؟



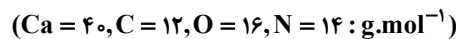
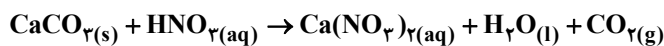
- (۱)  $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۱۹}$  (۲)  $۴/۸۱۶ \times ۱۰^{۱۹}$  (۳)  $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۰}$  (۴)  $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۰}$

**تست ۲۲۸** - اگر غلظت یون نیترات در محلولی از آهن (III) نیترات برابر ۲۴۸۰ppm باشد، درصد جرمی محلول آهن (III) نیترات به تقریب کدام است؟



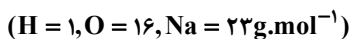
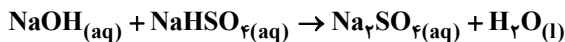
- (۱) ۰/۳۲۳ (۲) ۰/۱۰۸ (۳) ۰/۲۹۸ (۴) ۰/۳۷۴

**تست ۲۲۹** - ۶/۳ کیلوگرم محلول  $HNO_3$  با ۱۵ میلی گرم کلسیم کربنات به طور کامل واکنش می دهد. غلظت یون نیترات در این محلول به تقریب برابر چند ppm است؟ (معادله واکنش موازنه نشده است).



- (۱) ۳ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۱/۲

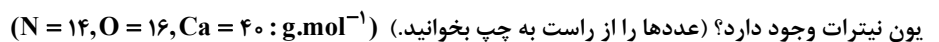
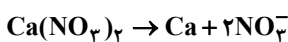
**تست ۲۳۰** - با ۴ میلی گرم سدیم هیدروکسید، به تقریب چند گرم محلول ۵۰ppm آن را می توان تهیه کرد و این محلول با چند مول سدیم هیدروژن سولفات واکنش می دهد؟ معادله واکنش را به صورت:



در نظر بگیرید.

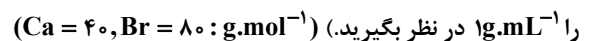
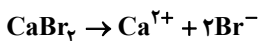
- (۱)  $۱۰^{-۳}, ۵۰$  (۲)  $۱۰^{-۴}, ۵۰$  (۳)  $۱۰^{-۳}, ۸۰$  (۴)  $۱۰^{-۴}, ۸۰$

**تست ۲۳۱** - با ۴۱ میلی گرم نمک خالص کلسیم نیترات، به تقریب چند گرم محلول ۲۵ppm آن را می توان تهیه کرد و در هر گرم از این محلول، چند یون نیترات وجود دارد؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید).



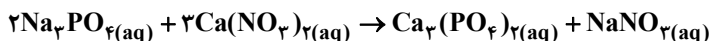
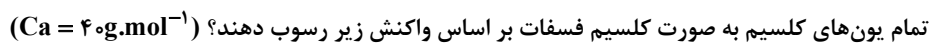
- (۱)  $۲/۶ \times ۱۰^{۱۸}, ۱۶۴۰$  (۲)  $۱/۸ \times ۱۰^{۱۷}, ۱۶۴۰$  (۳)  $۲/۶ \times ۱۰^{۱۸}, ۱۷۲۰$  (۴)  $۱/۸ \times ۱۰^{۱۷}, ۱۷۲۰$

**تست ۲۳۲** - با حل کردن چند گرم کلسیم برمید در آب، ۶ لیتر محلول با غلظت ۴۰ppm از یون های برمید تولید می شود؟ (چگالی محلول تولید شده را  $۱ g.mL^{-1}$  در نظر بگیرید).



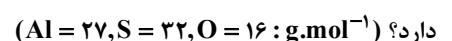
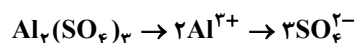
- (۱) ۲/۴ (۲) ۰/۲۴ (۳) ۰/۰۳ (۴) ۰/۳

**تست ۲۳۳** - اگر غلظت یون کلسیم در نمونه آب دریا برابر ۴۰۰ppm باشد، تقریباً چند مول سدیم فسفات به ۵۰۰ گرم نمونه آب دریا اضافه کنیم تا تمام یون های کلسیم به صورت کلسیم فسفات بر اساس واکنش زیر رسوب دهند؟



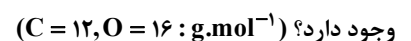
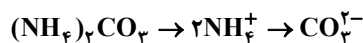
- (۱)  $۴ \times ۱۰^{-۳}$  (۲)  $۳/۳ \times ۱۰^{-۳}$  (۳)  $۳/۷ \times ۱۰^{-۳}$  (۴)  $۲/۸ \times ۱۰^{-۳}$

**تست ۲۳۴** - غلظت  $Al_2(SO_4)_3$  در یک نمونه محلول برابر ۲۲۸ppm می باشد. در ۵۰۰ گرم از این محلول چند گرم یون  $Al^{3+}$  وجود دارد؟



- (۱) ۰/۲۹ (۲) ۰/۱۱ (۳) ۰/۰۲۵ (۴) ۰/۰۱۸

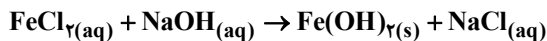
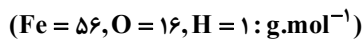
**تست ۲۳۵** - اگر غلظت یون کربنات در ۴۵ کیلوگرم از یک نمونه محلول آمونیوم کربنات برابر با ۲۴ppm باشد، در این محلول چند مول یون آمونیوم وجود دارد؟



- (۱) ۰/۰۲۴ (۲) ۰/۰۳۶ (۳) ۰/۰۰۶ (۴) ۰/۰۱۸



**تست ۲۳۶-** اگر ۲۰۰ گرم محلول آهن (II) کلرید که غلظت کاتیون‌ها در آن برابر ۲۸۰ppm است با مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید واکنش دهد، چند گرم رسوب در ظرف تولید می‌شود؟



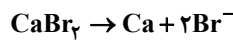
۰/۰۲ (۴)

۰/۰۴ (۳)

۰/۰۶ (۲)

۰/۰۹ (۱)

**تست ۲۳۷-** اگر در ۴۰۰ گرم محلول کلسیم برمید، در مجموع  $1/860 \times 10^{20}$  یون حضور داشته باشد، غلظت کلسیم برمید در این محلول بر حسب ppm کدام است؟ (Br = ۸۰, Ca = ۴۰ : g.mol<sup>-1</sup>)



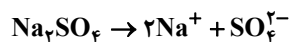
۲۰۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

**تست ۲۳۸-** در ۷۱۰ گرم محلول سدیم سولفات،  $1/204 \times 10^{21}$  یون سدیم وجود دارد. غلظت سدیم سولفات در این محلول بر حسب ppm کدام است؟ (S = ۳۲, Na = ۲۳, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)



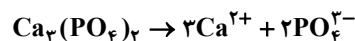
۴۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

**تست ۲۳۹-** غلظت محلولی که دارای  $4/35 \times 10^{-4}$  مول کلسیم فسفات در ۱۵۵ گرم آب است، بر حسب ppm کدام است؟



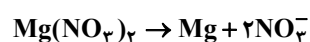
۴۷۰ (۴)

۸۳۵ (۳)

۴۳۵ (۲)

۸۷۰ (۱)

**تست ۲۴۰-** در ۴۰۰mL محلولی از منیزیم نیترات، ۷/۴ میلی‌گرم از این نمک وجود دارد. غلظت یون نیترات در این محلول بر حسب ppm کدام است؟ (O = ۱۶, N = ۱۴, Mg = ۲۴)



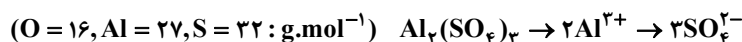
۲۴/۵ (۴)

۲۰/۵ (۳)

۱۸/۵ (۲)

۱۵/۵ (۱)

**تست ۲۴۱-** چنانچه در ۲۰۰ گرم محلول آلومینیم سولفات، تفاوت شمار آنیون‌ها و کاتیون‌ها برابر  $3/01 \times 10^{21}$  باشد، غلظت یون آلومینیم در این محلول چند ppm است و در این محلول چند گرم یون سولفات وجود دارد؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید).



۰/۶۴-۶۷۵ (۴)

۱/۴۴-۱۳۵۰ (۳)

۱/۴۴-۶۷۵ (۲)

۰/۶۴-۱۳۵۰ (۱)

**تست ۲۴۲-** در محلولی از کلسیم کلرید، غلظت یون کلرید برابر ۱۴۲۰ppm است. اگر به ۴۰ گرم از این محلول، مقدار ۱۹۶/۸ میلی‌گرم کلسیم نیترات اضافه کنیم، غلظت یون کلسیم در محلول نهایی چند ppm خواهد بود؟ (N = ۱۴, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Ca = ۴۰ : g.mol<sup>-1</sup>)



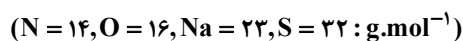
۲۰۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

**تست ۲۴۳-** چنانچه ۲۰ میلی‌لیتر محلول سدیم نیترات با غلظت ۱۷۰۰ppm را با ۸۰ میلی‌لیتر محلول سدیم سولفات با غلظت ۷۱۰ppm مخلوط کنیم، غلظت یون سدیم، در محلول نهایی بر حسب ppm کدام است؟ (چگالی هر دو محلول را برابر  $1g.mL^{-1}$  در نظر بگیرید).



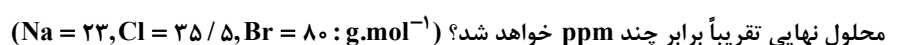
۲۹۸ (۴)

۲۷۶ (۳)

۱۸۶ (۲)

۱۶۵ (۱)

**تست ۲۴۴-** اگر ۲۲۵ گرم محلول NaCl با غلظت ۹۷/۵ppm را با ۱۲۵ گرم محلول NaBr با غلظت ۱۰۳ppm مخلوط کنیم، غلظت یون Na<sup>+</sup> در محلول نهایی تقریباً برابر چند ppm خواهد شد؟ (Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵, Br = ۸۰ : g.mol<sup>-1</sup>)



۳۳ (۴)

۵۷ (۳)

۱۱۴ (۲)

۷۶ (۱)

**تست ۲۴۵** - لیتر محلول کلسیم کلرید با غلظت  $6660 \text{ ppm}$  را با ۲ لیتر محلول آهن (III) کلرید با غلظت  $650 \text{ ppm}$  مخلوط کرده. سپس با اضافه کردن آب، حجم محلول را به ۱۲ لیتر می‌رسانیم. غلظت یون کلرید در محلول نهایی چند  $\text{ppm}$  است؟ (چگالی هر کدام از محلول‌ها و آب را  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  فرض کنید.)  
 $(\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5, \text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1})$

۱۲۳۰ (۱)      ۳۱۲۰ (۲)      ۲۱۳۰ (۳)      ۴۳۲۰ (۴)

**تست ۲۴۶** -  $32 \text{ g}$  محلول منیزیم کلرید با غلظت  $285 \text{ ppm}$  را با  $48 \text{ g}$  محلول آهن (III) کلرید با غلظت  $325 \text{ ppm}$  مخلوط می‌کنیم. غلظت یون کلرید در محلول نهایی بر حسب  $\text{ppm}$  کدام است؟  
 $(\text{Fe} = 56, \text{Cl} = 35.5, \text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1})$

۳۱۹/۵ (۱)      ۱۰۶/۵ (۲)      ۲۱۳ (۳)      ۲۸۴ (۴)

**درصد جرمی و ppm در کنار چگالی:**

**تست ۲۴۷** - نیم لیتر محلول اسید HA که درصد جرمی آن ۲۰٪ و چگالی آن  $1/458 \text{ g.mL}^{-1}$  است با  $200 \text{ mL}$  محلول باریم هیدروکسید  $4/5$  مولار به طول کامل واکنش می‌دهد. جرم مولی اسید چند  $\text{g.mol}^{-1}$  است؟  
 $2\text{HA} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$

۹۸ (۱)      ۶۳ (۲)      ۳۶/۵ (۳)      ۸۱ (۴)

**تست ۲۴۸** -  $400$  میلی‌لیتر محلول کلسیم برمید با چگالی  $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ ، با  $750$  میلی‌لیتر محلول  $4/4$  مولار نقره نیترات بر اساس معادله‌ی موازنه نشده‌ی زیر، به طور کامل واکنش می‌دهد. در این شرایط، درصد جرمی محلول کلسیم برمید کدام است؟  
 $(\text{Br} = 80, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1})$   
 $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{CaBr}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{AgBr}(\text{s}) + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$

۷/۵ (۱)      ۴ (۲)      ۶ (۳)      ۹ (۴)

**تست ۲۴۹** - در  $50$  میلی‌لیتر از محلول غلیظ HI با چگالی  $1/6 \text{ g.mL}^{-1}$  و درصد جرمی ۸۰٪ چند لیتر گاز HI در شرایط STP حل شده است؟  
 $(\text{H} = 1, \text{I} = 127 : \text{g.mol}^{-1})$

۵/۲ (۱)      ۸/۸ (۲)      ۱۱/۲ (۳)      ۱۶/۸ (۴)

**تست ۲۵۰** - درصد جرمی استیک اسید در محلولی از آن برابر  $4/2$  و چگالی محلول  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  است. چند میلی‌لیتر آب به  $10$  میلی‌لیتر از این محلول باید اضافه کنیم تا غلظت مولی استیک اسید در محلول جدید برابر  $5 \text{ mol.L}^{-1}$  شود؟  
 $(\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

۲ (۱)      ۴ (۲)      ۸ (۳)      ۱۰ (۴)

**تست ۲۵۱** - برای تهیه‌ی  $6/72$  لیتر گاز کلر، در شرایط STP از واکنش موازنه نشده‌ی:



چند میلی‌لیتر محلول  $14/6$  درصد جرمی این اسید با چگالی  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  مصرف می‌شود؟  
 $(\text{H} = 1, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1})$

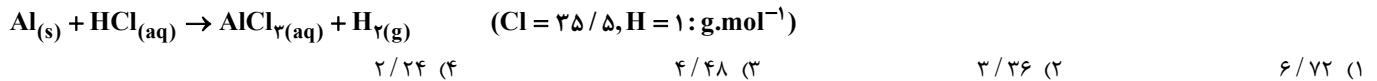
۳۰۰ (۱)      ۲۵۰ (۲)      ۲۰۰ (۳)      ۳۲۵ (۴)

**تست ۲۵۲** -  $25$  میلی‌لیتر محلول  $37$  درصد جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی  $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ ، با چند گرم کلسیم کربنات خالص واکنش می‌دهد؟ معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش به صورت:  $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$  می‌باشد.

$(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1})$

۱۳/۶۵ (۱)      ۱۴/۲۵ (۲)      ۱۵/۲۰ (۳)      ۱۶/۱۰ (۴)

**تست ۲۵۳-** از واکنش قطعه‌ای بزرگ از آلومینیوم و ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با درصد جرمی ۱۸/۲۵ و چگالی  $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ ، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌شود؟ (معادله‌ی واکنش موازنه نشده است.)



**تست ۲۵۴-** ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۳۰٪ جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی  $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$  را با مقدار کافی آب مخلوط می‌کنیم و در نتیجه مولاریته محلول به ۲/۲۵ می‌رسد. حجم آب اضافه شده چند میلی‌لیتر بوده است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۴۰۰ (۴)                      ۳۰۰ (۳)                      ۵۰۰ (۲)                      ۶۰۰ (۱)

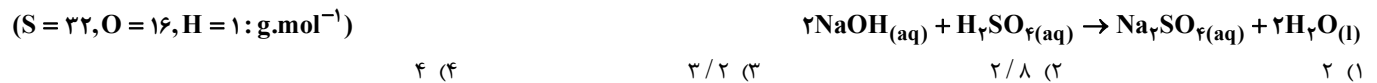
**تست ۲۵۵-** برای تهیه ۶/۷۲ لیتر گاز کلر، در شرایط STP از واکنش  $\text{MnO}_2$  با هیدروکلریک اسید مطابق واکنش موازنه نشده زیر، چند میلی‌لیتر محلول ۱۴/۶ درصد جرمی این اسید با چگالی  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  مصرف می‌شود؟ ( $\text{H} = 1, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$ )



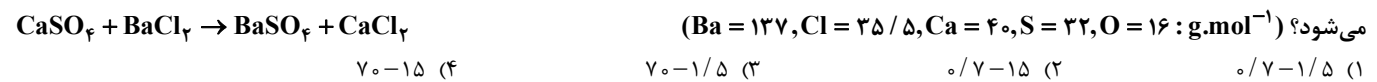
**تست ۲۵۶-** محلولی با غلظت ۵/۵ مولار از نمک NaX در اختیار داریم. اگر درصد جرمی این محلول برابر با ۵۱/۵٪ و چگالی آن برابر با ۱/۱ گرم بر میلی‌لیتر باشد، جرم مولی عنصر X کدام است؟ ( $\text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱۰۳ (۴)                      ۸۰ (۳)                      ۹۵ (۲)                      ۶۲ (۱)

**تست ۲۵۷-** ۲۵ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید را تا حجم ۲۵۰ میلی‌لیتر رقیق می‌کنیم. اگر برای خنثی کردن ۱۰۰ میلی‌لیتر از این نمونه به ۴ گرم محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید نیاز داشته باشیم، غلظت محلول سدیم هیدروکسید اولیه چند مول بر لیتر است؟



**تست ۲۵۸-** در یک نمونه از محلول کلسیم سولفات، غلظت یون کلسیم برابر ۱۰۰ppm است. اگر چگالی محلول  $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$  باشد، ۱۰۰ لیتر از این محلول با چند لیتر محلول ۰/۰۲ مولار باریم کلرید واکنش می‌دهد و پس از پایان واکنش به تقریب چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ ( $\text{Ba} = 137, \text{Cl} = 35/5, \text{Ca} = 40, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



**تست ۲۵۹-** می‌خواهیم دسی لیتر محلول تهیه کنیم که غلظت یون برمید در آن برابر ۴۰ppm باشد. در این صورت ۴۰٪ نیاز است؟ (چگالی محلول  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر گرفته شود و ( $\text{Ca} = 40, \text{Br} = 80 : \text{g.mol}^{-1}$ ))

۱۲۰ (۴)                      ۶۰ (۳)                      ۱۰۰ (۲)                      ۵۰ (۱)

**تست ۲۶۰-** ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول سود سوزآور (NaOH) با چگالی  $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$  که غلظت یون هیدروکسید در آن ۳۴۰۰ppm است با چند گرم آهن (III) کلرید واکنش می‌دهد. (از تغییر حجم محلول در اثر واکنش چشم‌پوشی کنید). ( $\text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{Fe} = 56, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۵/۲۵ (۴)                      ۴/۳۷ (۳)                      ۴/۲۱ (۲)                      ۳/۹۴ (۱)

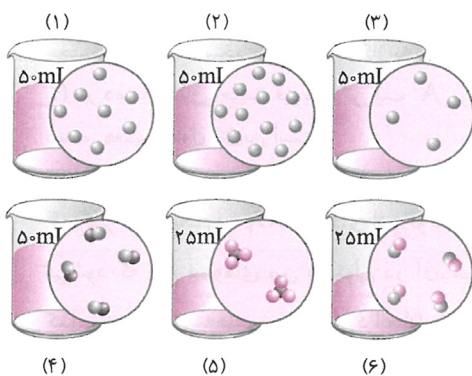
**تست ۲۶۱-** برای خنثی نمودن چند میلی‌لیتر محلول ۰/۰۵ مولار سولفوریک اسید، از ۴۵۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۴۰۰ppm و چگالی  $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$  استفاده می‌شود؟



**تست ۲۶۲** - ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت ۲۰۰ ppm و چگالی ۱/۰۹۵ گرم بر میلی لیتر، با چند گرم منیزیم کربنات واکنش می دهد؟  
 واکنش موازنه نشده:  
 $MgCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$   
 (۱) ۰/۰۲۵۲ (۲) ۰/۰۵۰۴ (۳) ۰/۰۲۴۶ (۴) ۰/۰۴۹۸

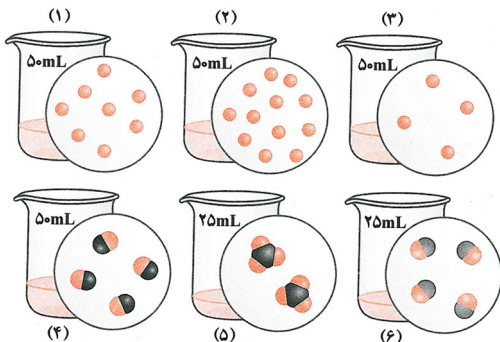
**تست ۲۶۳** - اگر ۱۰۰ میلی لیتر از محلول HCl با چگالی ۱/۱ g.mL<sup>-1</sup>، با ۱۰ میلی گرم کلسیم کربنات واکنش دهد، غلظت محلول اسید بر حسب ppm کدام است؟ معادله ی موازنه نشده ی واکنش به صورت:  $HCl(aq) + CaCO_3(s) \rightarrow CaCl_2(s) + H_2O(l) + CO_2(g)$  می باشد.  
 (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Ca = ۴۰ : g.mol<sup>-1</sup>)  
 (۱) ۵۶/۲۶ (۲) ۶۶/۳۶ (۳) ۷۲/۴۲ (۴) ۷۸/۱۴

**مولار:**



**تست ۲۶۴** - اگر در محلول های آبی (۱) تا (۶) هر ذره ی حل شونده، هم ارز با ۰/۰۱ باشد، چند مورد از مطالب زیر با توجه به این شکل ها درست است؟  
 الف) محلول (۲) از همه غلیظ تر است و غلظت آن برابر مجموع غلظت های محلول های (۳) تا (۵) است.  
 ب) غلظت مولی محلول حاصل از مخلوط کردن محلول های (۲)، (۵) و (۶) برابر ۱/۱ mol.L<sup>-1</sup> است. (ذره ها با یکدیگر واکنش نمی دهند).  
 پ) اگر به محلول (۱)، ۵۰ میلی لیتر آب افزوده شود، غلظت آن برابر اختلاف غلظت محلول های (۲) و (۶) می شود.  
 ت) اگر دو ذره ی حل شونده به محلول (۳) اضافه شده و از حجم آب موجود در آن به اندازه ی ۲۵ میلی لیتر کاسته شود، غلظت آن برابر با غلظت محلول (۲) می شود.  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

**تست ۲۶۵** - اگر در محلول های آبی (۱) تا (۶) هر ذره ی حل شونده هم ارز ۰/۰۲ مول باشد، در میان موارد داده شده چند عبارت درست هستند؟  
 آ- محلول های (۱)، (۳)، (۴) و (۵) غلظت های مولی یکسانی دارند.  
 ب- غلظت محلول های (۱) و (۶) یکسان است.  
 پ- غلظت محلول (۲)، سه برابر غلظت محلول (۵) است.  
 ت- از مخلوط کردن محلول های (۲) و (۳) محلولی به دست می آید که غلظت آن با غلظت محلول (۱) برابر است.



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

**تست ۲۶۶** - مقدار ۱/۷g سدیم نیترات را با ۳۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار آن مخلوط کرده و سپس ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر به محلول حاصل اضافه می کنیم. غلظت مولی محلول جدید چند مولار است؟ (Na = ۲۳, O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol<sup>-1</sup>)  
 (۱) ۰/۱۲ (۲) ۰/۱۶ (۳) ۰/۲۴ (۴) ۰/۱۸

**تست ۲۶۷** - از واکنش چند میلی لیتر محلول ۱/۲ مولار هیدروکلریک اسید با مقدار کافی منیزیم کربنات براساس معادله موازنه نشده زیر، ۳۸/۴L گاز کربن دی اکسید در دمای ۳۹°C و فشار ۱atm تولید می شود؟  
 $MgCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

(۱) ۱۲۵۰ (۲) ۲۵۰۰ (۳) ۳۰۰۰ (۴) ۱۵۰۰

**تست ۲۶۸-** اگر ۲۲ گرم نمک  $M_2CO_3$  را در ۷۵۰ میلی لیتر آب حل کرده و غلظت یون  $CO_3^{2-}$  به  $\frac{2}{9} \text{ mol.L}^{-1}$  برسد، جرم مولی فلز M چند گرم

بر مول است؟ (حجم حل شونده اضافه شده را ناچیز در نظر بگیرید.) ( $C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۲۳ (۱) ۳۶ (۲) ۱۴ (۳) ۸۵ (۴)

**تست ۲۶۹-** ۵ میلی لیتر محلول غلیظ سولفوریک اسید را در یک بالون پیمانه‌ای تا حجم ۲۵۰ میلی لیتر رقیق می‌کنیم. اگر ۱۰ میلی لیتر از این محلول رقیق بتواند با ۲۱۰ میلی گرم منیزیم کربنات واکنش دهد، غلظت محلول غلیظ محلول غلیظ اولیه‌ی این اسید، چند مول بر لیتر است؟ معادله‌ی واکنش بصورت:  $H_2SO_4(aq) + MgCO_3(s) \rightarrow MgSO_4(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$  می‌باشد.

( $C = 12, O = 16, Mg = 24 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱۰/۵ (۱) ۵/۵ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۶/۵ (۴)

**تست ۲۷۰-** مقدار  $3/2$  لیتر گاز هیدروژن کلرید را در شرایط معین وارد محلول آمونیاک می‌کنیم. اگر بدانیم در پایان واکنش ۰/۶۴ گرم HCl به صورت واکنش نکرده، باقی‌مانده است و غلظت محلول نمک حاصل برابر ۱/۰۷ گرم در لیتر و حجم محلول نهایی ۲۲۰ میلی لیتر است، چگالی گاز هیدروژن کلرید در شرایط آزمایش بر حسب  $\text{g.L}^{-1}$  به تقریب کدام بوده است؟ معادله واکنش به صورت:  $HCl(g) + NH_3(aq) \rightarrow NH_4Cl(aq)$  می‌باشد.

( $H = 1, N = 14, Cl = 35.5$ )

۰/۸۵ (۱) ۱/۱۲ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۶۶ (۴)

**تست ۲۷۱-** مقدار V میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدروکسید را در یک بالون پیمانه‌ای تا حجم ۵ لیتر رقیق می‌کنیم. اگر ۶۰ میلی لیتر از محلول رقیق شده در واکنش کامل با محلول آهن (III) کلرید، بتواند ۲/۱۴ میلی گرم رسوب ایجاد کند، مقدار V چند میلی لیتر بوده است؟ معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش را به صورت:  $NaOH(aq) + FeCl_3(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + NaCl(aq)$

در نظر بگیرید. ( $H = 1, O = 16, Fe = 56 : \text{g.mol}^{-1}$ )

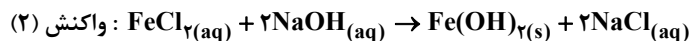
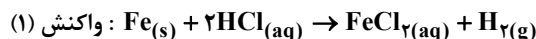
۲۰ (۱) ۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴)

**تست ۲۷۲-** با ۵ میلی لیتر محلول  $8 \text{ mol.L}^{-1}$  پتاسیم هیدروکسید، چند میلی لیتر محلول  $5 \text{ mol.L}^{-1}$  آن را می‌توان تهیه کرد و این مقدار باز با چند گرم HCl خالص طبق واکنش:  $KOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow KCl(aq) + H_2O(l)$  خنثی می‌شود؟ ( $H = 1, Cl = 35.5$ )

۱/۴۶-۸۰ (۱) ۰/۷۳-۴۰ (۲) ۰/۷۳-۸۰ (۳) ۱/۴۶-۴۰ (۴)

**تست ۲۷۳-** اگر ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲۰ مولار هیدروکلریک اسید با فلز آهن به طور کامل واکنش دهد، محلول حاصل با سدیم هیدروکسید چند گرم رسوب تشکیل می‌دهد؟ ( $Fe = 56, O = 16, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

واکنش‌های انجام شده به این صورت هستند:



۰/۱۶ (۱) ۰/۱۸ (۲) ۰/۹ (۳) ۰/۸ (۴)

**تست ۲۷۴-** ۵/۵ لیتر محلولی از نیتریک اسید شامل ۰/۶۳ گرم  $HNO_3$  است. برای خنثی نمودن ۱۰ میلی لیتر از این محلول، چند میلی گرم کلسیم اکسید لازم است؟ معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش به صورت:  $HNO_3(aq) + CaO(s) \rightarrow Ca(NO_3)_2(aq) + H_2O(l)$  می‌باشد.

( $O = 16, Ca = 40, N = 14, H = 1$ )

۱۱/۲ (۱) ۵/۶ (۲) ۲/۸ (۳) ۱/۴ (۴)

**تست ۲۷۵-** ۵۰۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید ۸۰ درصد جرمی با چگالی  $1/96 \text{ g.mL}^{-1}$  را با ۴۰۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید که دارای ۹۸ گرم  $H_2SO_4$  است، مخلوط می‌کنیم. مولاریته محلول نهایی کدام است؟ ( $S = 32, O = 16, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱ (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴)

**تست ۲۷۶** - محلول کلسیم نیترات با غلظت ۰/۶ مولار نیتریک اسید ( $\text{HNO}_3$ ) با چگالی  $1/2 \text{ g.cm}^{-3}$  و درصد جرمی ۳۱/۵٪ با نسبت حجمی ۴ به ۱ مخلوط می‌شوند. غلظت یون نیترات در محلول نهایی چند مولار است؟ ( $\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱/۶۸ (۱)      ۲/۱۶ (۲)      ۵/۸ (۳)      ۰/۹ (۴)

**تست ۲۷۷** - محلول باریوم نیترات با غلظت ۰/۵ مولار و محلول سدیم نیترات با درصد جرمی ۱۷٪ و چگالی  $1/15 \text{ g.mL}^{-1}$  به ترتیب با نسبت حجمی ۳ به ۲ با یکدیگر مخلوط می‌شوند. غلظت یون نیترات در محلول نهایی چند مولار است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۰/۷۶ (۱)      ۲/۴۶ (۲)      ۳/۰۴ (۳)      ۱/۵۲ (۴)

**تست ۲۷۸** - محلول پتاسیم سولفات با غلظت ۰/۵ مولار و محلول پتاسیم هیدروکسید با چگالی  $1/12 \text{ g.mL}^{-1}$  و درصد جرمی ۳۰٪ را با نسبت‌های حجمی ۲ به ۳ با یکدیگر مخلوط می‌کنیم. غلظت یون پتاسیم در محلول نهایی چند مول بر لیتر است؟ ( $\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۳ (۱)      ۴ (۲)      ۵ (۳)      ۶ (۴)

**تست ۲۷۹** - ۷۵۰ میلی لیتر محلول آمونیوم سولفات با غلظت ۰/۴ مولار و ۲۵۰ میلی لیتر محلول آمونیوم نیترات با غلظت ۰/۸ مولار را با یکدیگر مخلوط کرده‌ایم. در محلول نهایی غلظت یون آمونیوم چند مول بر لیتر است؟

۰/۹ (۱)      ۰/۵ (۲)      ۱/۲ (۳)      ۰/۸ (۴)

**تست ۲۸۰** - چنانچه ۳ لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم سولفات را با یک لیتر محلول ۰/۶ مولار سدیم نیترات مخلوط کنیم، غلظت یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{SO}_4^{2-}$  در محلول نهایی به ترتیب چند مول بر لیتر است؟

۰/۱۵-۰/۴۵ (۱)      ۰/۱۵-۰/۳ (۲)      ۰/۱۲-۰/۴۵ (۳)      ۰/۱۲-۰/۳ (۴)

**تست ۲۸۱** - چنانچه دستگاه گلوکومتر، عدد ۹۵ را نشان دهد، و چگالی خون را برابر  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  فرض کنیم، در میان موارد زیر چند عبارت درست خواهند بود؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(آ) غلظت خون در نمونه‌ی مورد نظر به تقریب  $0.05 \text{ mol.L}^{-1}$  است.

(ب) غلظت خون در نمونه‌ی مورد نظر  $95 \text{ ppm}$  است.

(پ) در  $25 \text{ mL}$  از خون مورد نظر، به تقریب ۰/۲ گرم گلوکز وجود دارد.

(ت) در ۰/۲ دسی لیتر از خون مورد نظر به تقریب ۰/۰۰۱ مول گلوکز وجود دارد.

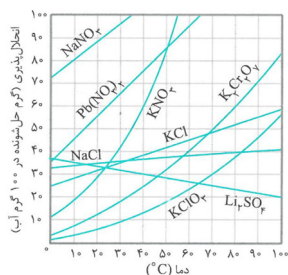
۱ (۴)      ۲ (۳)      ۴ (۲)      ۳ (۱)

**• انحلال پذیری:**

**تست ۲۸۲** - انحلال پذیری گاز هیدروژن سولفید در دمای  $25^\circ\text{C}$  برابر ۳۴/۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. چند گرم محلول سیر شده این ترکیب در دمای  $25^\circ\text{C}$  در واکنش به مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید باعث تولید ۵/۴۶ گرم سدیم سولفید می‌شود؟

$\text{H}_2\text{S} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$       ( $\text{S} = 32, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱۰۰ (۴)      ۷۰۰ (۳)      ۵۰۰ (۲)      ۳۵۰ (۱)



**تست ۲۸۳** - با توجه به نمودار روبه‌رو، درصد جرمی کدام نمک در دمای  $15^\circ\text{C}$  به تقریب برابر با ۳۳/۳٪ است؟

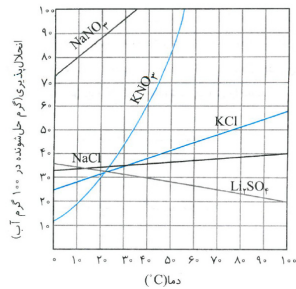
- KCl (۱)
- NaCl (۲)
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  (۳)
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (۴)



**تست ۲۸۴** - درصد جرمی محلول سیرشده‌ی لیتیم سولفات در دمای  $70^{\circ}\text{C}$  برابر  $20\%$  است. انحلال پذیری لیتیم سولفات در این دما چند گرم است؟

- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

**تست ۲۸۵** - با توجه به نمودار روبه‌رو، تقریباً در چه دمایی حداکثر  $40$  گرم پتاسیم نیترات در  $200$  گرم محلول آن حل می‌شود؟



- (۱) ۱۵ (۲) ۲۶ (۳) ۴۰ (۴) ۳۲

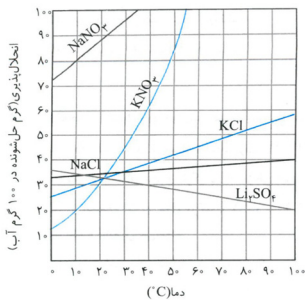
**تست ۲۸۶** - براساس معادله انحلال پذیری  $\text{KCl}$  که به صورت  $S = 26 + 0.2\theta$  می‌باشد، در دمای  $20^{\circ}\text{C}$ ، حداکثر چند گرم حل شونده در  $200$  گرم آب حل می‌شود؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۰۰

**تست ۲۸۷** - اگر غلظت یون کلسیم در یک محلول سیرشده‌ی کلسیم سولفات در دمای معین برابر با  $65\text{ppm}$  باشد، انحلال‌پذیری کلسیم سولفات در آن دما کدام است؟

- (۱)  $0.22\%$  (۲)  $0.65\%$  (۳)  $0.22\%$  (۴)  $0.65\%$

**تست ۲۸۸** - با توجه به نمودار روبه‌رو، تقریباً چند مول پتاسیم نیترات را در  $200$  گرم آب با دمای  $28^{\circ}\text{C}$  حل کنیم تا محلول سیرشده به دست آید؟ ( $N = 14, O = 16, K = 39; \text{g.mol}^{-1}$ )

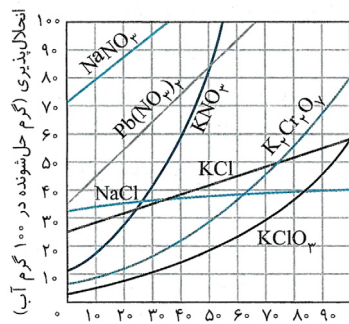


- (۱) ۳ (۲) ۲/۴ (۳) ۰/۸ (۴) ۱/۸

**تست ۲۸۹** - اگر انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در آب در یک دمای معین برابر با  $15$  گرم باشد، در  $253$  گرم از محلول سیر شده لیتیم سولفات در این دما، چند یون لیتیم وجود دارد؟ (مقدار  $N_A$  را برابر با  $6 \times 10^{23}$  در نظر بگیرید.) ( $S = 32, O = 16, Li = 7; \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $5/4 \times 10^{23}$  (۲)  $7/2 \times 10^{23}$  (۳)  $3/6 \times 10^{23}$  (۴)  $1/8 \times 10^{23}$

**تست ۲۹۰** - با توجه به نمودار روبه‌رو، برای تهیه  $298$  گرم محلول سیرشده‌ای از  $\text{KClO}_3$  تقریباً در چه دمایی (بر حسب درجه سلسیوس) به  $0.8$  مول از آن نیاز است؟ ( $K = 39, Cl = 35.5, O = 16; \text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱) ۸۳ (۲) ۴۹ (۳) ۶۹ (۴) ۵۵

**تست ۲۹۱** - معادله‌ی انحلال‌پذیری ( $S$ ) یک ترکیب یونی در آب بر حسب تغییر دما ( $\theta$ )، به صورت  $S = 9 + 0.4\theta$  است. در چه دمایی درصد جرمی نمک در محلول سیرشده‌ی این ترکیب برابر با  $20\%$  می‌شود؟

- (۱)  $323\text{K}$  (۲)  $22/5^{\circ}\text{C}$  (۳)  $313\text{K}$  (۴)  $30^{\circ}\text{C}$

**تست ۲۹۲-** انحلال پذیری ترکیب A در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، برابر  $60$  گرم در  $100$  گرم آب است. اگر چگالی محلول سیر شده آن،  $1/06\text{g.mL}^{-1}$  و غلظت مولی آن  $3/75$  مول بر لیتر باشد، ترکیب A کدام است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

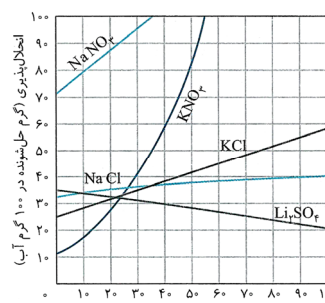
(۱)  $\text{NaNO}_3$  (۲)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (۳)  $\text{NaNO}_2$  (۴)  $\text{Na}_2\text{O}$

**تست ۲۹۳-** اگر انحلال پذیری لیتیم سولفات در دمای  $40^{\circ}\text{C}$ ، برابر با  $30$  گرم در  $100$  گرم آب باشد، به تقریب، محلول چند مولار لیتیم سولفات در دمای  $40^{\circ}\text{C}$ ، سیر شده است؟ (چگالی را  $1/3$  بر میلی لیتر در نظر بگیرید.) ( $\text{Li} = 7, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $1/3$  (۲)  $4/2$  (۳)  $2/7$  (۴)  $3/5$

**تست ۲۹۴-**  $400$  میلی لیتر محلول  $4$  مولار منیزیم سولفات سیر شده را در دمای معین تهیه کرده ایم. اگر چگالی محلول برابر  $2/4\text{g.mL}^{-1}$  باشد، انحلال پذیری منیزیم سولفات در این دما، چند گرم است؟ ( $\text{Mg} = 24, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $25$  (۲)  $20$  (۳)  $16$  (۴)  $33/3$



**تست ۲۹۵-** با توجه به نمودار مقابل، غلظت مولی محلول سیر شده‌ای از  $\text{NaCl}$  در دمای  $100^{\circ}\text{C}$  به تقریب برابر چند مول بر لیتر است؟ (چگالی محلول را برابر با  $1/82\text{g.mL}^{-1}$  در نظر بگیرید.) ( $\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $8/9$  (۲)  $10/5$  (۳)  $7/9$  (۴)  $6/5$

**تست ۲۹۶-** اگر انحلال پذیری ترکیب منیزیم سولفات در دمای معین برابر با  $80$  گرم باشد، چگالی محلول سیر شده‌ای از این ترکیب با غلظت  $5\text{mol.L}^{-1}$  برابر با کدام گزینه است؟ ( $\text{Mg} = 24, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $1/35$  (۲)  $1/5$  (۳)  $0/75$  (۴)  $1/2$

**تست ۲۹۷-** محلول سیر شده نمکی با جرم مولی  $80$  گرم بر مول و چگالی  $1/2\text{g.mL}^{-1}$  در دمای معین، تهیه شده است. اگر غلظت مولی آن در همان دما برابر  $25\text{mol.L}^{-1}$  باشد، انحلال پذیری آن در دمای آزمایش چند گرم در  $100$  گرم آب است؟

(۱)  $30$  (۲)  $24$  (۳)  $20$  (۴)  $16$

**تست ۲۹۸-** معادله انحلال پذیری ترکیب فرضی B در آب (S) بر حسب دما در مقیاس سلسیوس ( $\theta$ ) به صورت  $S = 2\theta + 5$  است. با توجه به جدول مقابل، نسبت غلظت مولی محلول سیر شده‌ای از نمک B در دمای  $22/5^{\circ}\text{C}$  به غلظت مولی محلول اشباع دیگری از همان نمک در دمای  $10^{\circ}\text{C}$  چه قدر است؟ ( $B = 70\text{g.mol}^{-1}$ )

( $^{\circ}\text{C}$ )	چگالی محلول ( $\text{g.cm}^{-3}$ )
10	1/40
22/5	1/47

(۱)  $2$  (۲)  $1/75$  (۳)  $1/5$  (۴)  $2/25$

**تست ۲۹۹-** معادله انحلال پذیری سدیم نیترات در آب بر حسب دما در مقیاس درجه‌ی سلسیوس به صورت  $S = 0/8\theta + 72$  به دست آمده است. اگر چگالی محلول سیر شده‌ی این نمک در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  برابر  $1/25\text{g.mL}^{-1}$  باشد، مولاریته‌ی محلول سیر شده‌ی آن در همین دما به تقریب کدام است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $7$  (۲)  $8$  (۳)  $7/5$  (۴)  $8/5$



**تست ۳۰۰-** اگر معادله انحلال پذیری نمک پتاسیم کلرید به صورت  $S = 0.2\theta + 27$  باشد، در دمای  $60^\circ\text{C}$ ، غلظت مولی محلول سیر شده حاصل به تقریب برابر چند مول بر لیتر است؟ ( $\theta$  برحسب درجه سانتی گراد است. چگالی محلول حاصل برابر  $1.25$  گرم بر میلی لیتر است،  $(K = 39, Cl = 35.5 : \text{g.mol}^{-1})$ )

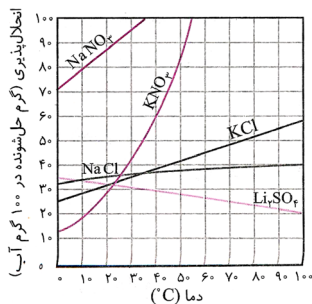
- (۱) ۷ (۲) ۷/۵ (۳) ۶ (۴) ۵/۲

**تست ۳۰۱-** معادله انحلال پذیری سدیم نیترات برحسب دما به صورت  $S = 0.18\theta + 72$  است. اگر در دمای  $80^\circ\text{C}$ ، چگالی محلول سیر شده سدیم نیترات در آب برابر  $1.06 \text{ g.mL}^{-1}$  باشد، غلظت مولی این محلول، به تقریب چند  $\text{mol.L}^{-1}$  است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۶/۷۲ (۲) ۸/۹۶ (۳) ۱۲/۲۴ (۴) ۱۰/۸۴

**تست ۳۰۲-** چنانچه بدانیم معادله انحلال پذیری (S) پتاسیم کلرید برحسب دما ( $\theta$ ) به صورت  $S = 0.2\theta + 27$  است، محلول سیر شده این نمک در دمای  $40^\circ\text{C}$ ، به تقریب چند مولار است؟ چگالی این محلول را برابر  $1.0 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر بگیرید. ( $\text{Cl} = 35.5, \text{K} = 39 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۳/۹۴ (۲) ۴/۱۵ (۳) ۵/۰۸ (۴) ۶/۱۲



**تست ۳۰۳-** با توجه به نمودار روبه‌رو، چند گرم محلول سیر شده سدیم نیترات را از دمای  $35^\circ\text{C}$  تا  $10^\circ\text{C}$  سرد کنیم تا جرم محلول حاصل با جرم رسوب حاصل از سرد کردن  $3600$  گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرید از دمای  $75^\circ\text{C}$  تا دمای  $30^\circ\text{C}$  برابر شود؟

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۴۵۰

**تست ۳۰۴-**  $304$  گرم محلول سیر شده نمک A در آب  $70^\circ\text{C}$  را تا دمای  $45^\circ\text{C}$  سرد می‌کنیم و در نتیجه، مقداری از این نمک ته‌نشین می‌شود. اگر بخواهیم کل نمک ته‌نشین در محلول حل شود، حداقل چند گرم آب  $45^\circ\text{C}$  باید به آن اضافه کنیم؟ (انحلال پذیری نمک A در دماهای  $45^\circ\text{C}$  و  $70^\circ\text{C}$ ، به ترتیب برابر  $20$  و  $90$  گرم در  $100$  گرم آب است.)

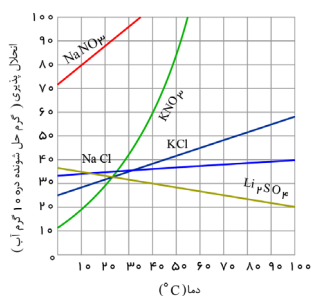
- (۱) ۵۶۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۲۸۰ (۴) ۷۰۰

**تست ۳۰۵-** انحلال پذیری سرب (II) نیترات در آب  $60^\circ\text{C}$  برابر  $95$  گرم است. اگر درصد جرمی محلول سیر شده آن در آب  $25^\circ\text{C}$  برابر  $27/5$  باشد، با سرد کردن  $136/5$  گرم از محلول سیر شده این نمک از دمای  $60^\circ\text{C}$  به  $25^\circ\text{C}$ ، حداکثر چند گرم نمک ته‌نشین می‌شود؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۴/۵ (۳) ۴۰/۲۵ (۴) ۳۴/۵

**تست ۳۰۶-** انحلال پذیری پتاسیم دی کرومات ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) در دماهای  $90^\circ\text{C}$  و  $50^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر  $70$  و  $30$  گرم در  $100$  گرم آب است. محلول سیر شده‌ای از پتاسیم دی کرومات در  $210$  گرم آب در دمای  $90^\circ\text{C}$  تهیه شده است. اگر دمای این محلول را  $40^\circ\text{C}$  کاهش دهیم، نسبت تعداد کاتیون موجود در رسوب چند برابر تعداد این کاتیون در محلول است؟ ( $\text{K} = 39, \text{Cr} = 52, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱/۳۳ (۲) ۲/۶۶ (۳) ۳/۹۹ (۴) ۶/۶۵

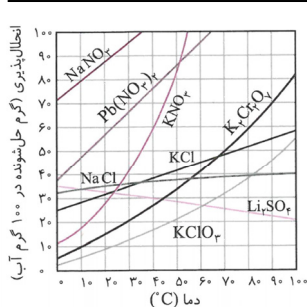


**تست ۳۰۷-** با توجه به نمودار زیر درصد جرمی محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای  $40^\circ\text{C}$  کدام است و با سرد کردن  $750$  گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرید از دمای  $75^\circ\text{C}$  به دمای  $45^\circ\text{C}$  چند گرم پتاسیم کلرید رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۴۰، ۳۷/۵ (۲) ۵۰، ۴۴ (۳) ۵۰، ۳۷/۵ (۴) ۴۰، ۴۴

**تست ۳۰۸-** در دمای  $90^{\circ}\text{C}$  مقدار ۲۷ گرم پتاسیم کلرید را در  $60^{\circ}\text{C}$  گرم آب حل نموده و محلول حاصل را تا دمای  $30^{\circ}\text{C}$  سرد می‌کنیم. اگر بدانیم درصد جرمی محلول سیر شده پتاسیم کلرید در دمای  $30^{\circ}\text{C}$  برابر ۲۰ درصد است، جرم رسوب حاصل چند گرم خواهد بود؟

۱۵ (۱) ۱۲ (۲) ۱۷ (۳) ۱۰ (۴)



**تست ۳۰۹-** با توجه به نمودار روبه‌رو، اگر  $250^{\circ}\text{C}$  گرم محلول سیر شده پتاسیم دی‌کرومات با دمای  $80^{\circ}\text{C}$  را تا دمای  $60^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم، چند گرم از این نمک رسوب نموده و غلظت مولی این محلول در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  به تقریب چقدر است؟ (چگالی محلول در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  برابر  $1/4$  گرم بر میلی‌لیتر است.)

$(K = 39, Cr = 52, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

- ۱/۷۵-۳۱/۲۵ (۲) ۱/۷۵-۵۰ (۱)  
 ۱/۳۶-۳۱/۲۵ (۴) ۱/۳۶-۵۰ (۳)

**تست ۳۱۰-** اگر  $12\text{g}$  محلول سیر شده نمک A در آب  $60^{\circ}\text{C}$  را دمای  $20^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم، مقداری این نمک ته‌نشین می‌شود. در این حالت، حداقل چند گرم آب  $20^{\circ}\text{C}$  باید به این ظرف اضافه کنیم تا دوباره کل نمک ته‌نشین شده در محلول حل شود؟ (انحلال پذیری نمک A در دماهای  $60^{\circ}\text{C}$  و  $20^{\circ}\text{C}$  به ترتیب ۶۰ و ۱۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

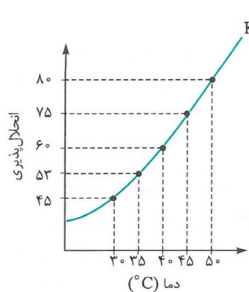
۲۳۳ (۱) ۱۷۵ (۲) ۶۶ (۳) ۱۴۵ (۴)

**تست ۳۱۱-** انحلال پذیری  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  در دمای  $40^{\circ}\text{C}$  برابر ۲۵ گرم است. اگر  $75$  گرم از محلول سیر شده این ترکیب را از دمای  $70^{\circ}\text{C}$  تا  $40^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم، مقدار  $12/5$  گرم رسوب تولدی می‌شود. انحلال پذیری این ترکیب در دمای  $70^{\circ}\text{C}$  چند گرم است؟

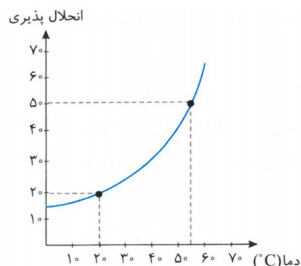
۴۰ (۱) ۵۰ (۲) ۶۲/۵ (۳) ۷۵ (۴)

**تست ۳۱۲-**  $600$  میلی‌لیتر محلول سیر شده  $\text{KNO}_3$  با چگالی  $1/2$  گرم بر میلی‌لیتر در دمای  $50^{\circ}\text{C}$  موجود است. با توجه به نمودار زیر، این محلول را تا چه دمایی سرد کنیم تا  $80$  گرم رسوب تشکیل شود؟

۴۵ $^{\circ}\text{C}$  (۱)  
 ۴۰ $^{\circ}\text{C}$  (۲)  
 ۳۵ $^{\circ}\text{C}$  (۳)  
 ۳۰ $^{\circ}\text{C}$  (۴)



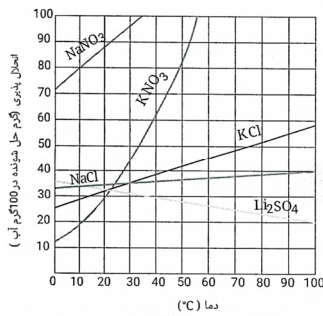
**تست ۳۱۳-** با توجه به نمودار انحلال پذیری ترکیب A که به صورت روبه‌رو است، اگر  $130$  گرم محلول ترکیب A را از دمای  $55^{\circ}\text{C}$  به  $20^{\circ}\text{C}$  برسانیم، چند گرم رسوب ته‌نشین می‌شود؟



- ۳۲ (۱)  
 ۲۱/۵ (۲)  
 ۲۶ (۳)  
 ۳۰ (۴)

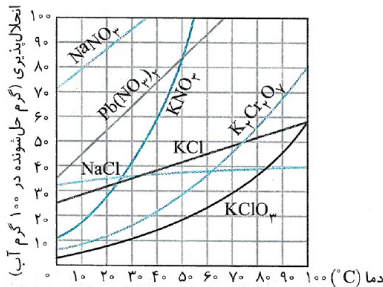
**تست ۳۱۴-** انحلال پذیری نمک پتاسیم دی‌کرومات ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) در دمای  $90^{\circ}\text{C}$  برابر ۷۰ گرم است. اگر  $85$  گرم محلول سیر شده پتاسیم دی‌کرومات در دمای  $90^{\circ}\text{C}$  را تا دمای  $40^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم و  $10$  گرم رسوب ایجاد شود، انحلال پذیری آن در دمای  $40^{\circ}\text{C}$  کدام است؟

۶۵ (۱) ۵۰ (۲) ۳۵ (۳) ۲۵ (۴)



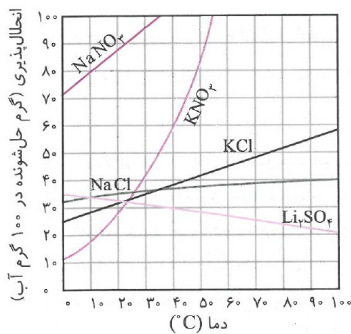
**تست ۳۱۵** - با توجه به نمودار زیر، ۶۰۰ گرم محلول سیرشده‌ای از  $KCl$  در دمای  $78^{\circ}C$  تهیه شده است. این محلول را تا دمای  $17^{\circ}C$  سرد می‌کنیم. بعد از جداسازی مواد جامد وزن محلول باقی‌مانده به تقریب چند گرم است؟

- (۱) ۳۹۰
- (۲) ۵۲۰
- (۳) ۴۳۵
- (۴) ۵۸۰



**تست ۳۱۶** - با توجه به نمودار داده شده، اگر در دمای  $84^{\circ}C$  محلول سیرشده‌ای از  $K_2Cr_2O_7$  به جرم ۲۰۰ گرم و در دمای  $90^{\circ}C$  محلول سیر شده‌ای از  $NaCl$  به جرم ۲۹۴ گرم را در دو ظرف جداگانه تا دمای  $30^{\circ}C$  سرد کنیم، نسبت جرم رسوب تولد شده در محلول اول به محلول دوم کدام است؟

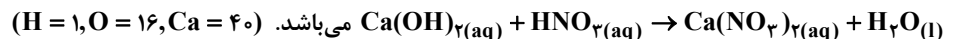
- (۱) ۴/۲
- (۲) ۲/۲۸
- (۳) ۵
- (۴) ۶/۲۵



**تست ۳۱۷** - با توجه به نمودار مقابل، دمای  $340$  گرم محلول سیر شده‌ای از سدیم نیترات را از  $35^{\circ}C$  به  $24^{\circ}C$  کاهش می‌دهیم. با رسوب سدیم نیترات حاصل از این فرایند، چند میلی‌لیتر محلول  $5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  سدیم نیترات را می‌توان تهیه کرد؟ ( $Na = 23, N = 14, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

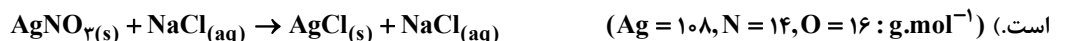
- (۱) ۴۰
- (۲) ۲۳/۵۲
- (۳) ۰/۰۴
- (۴) ۸۰

**تست ۳۱۸** - انحلال‌پذیری کلسیم هیدروکسید در دمای معین برابر ۸ گرم است. برای خنثی نمودن ۶۵ گرم از محلول سیر شده‌ی کلسیم هیدروکسید در این دما، تقریباً چند میلی‌لیتر محلول ۳ مولار نیتریک اسید لازم است؟ معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش به صورت:

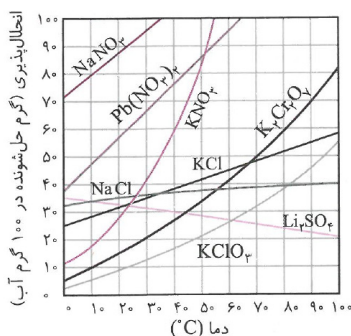


- (۱) ۳۱/۷
- (۲) ۵۱/۸
- (۳) ۳۹/۶
- (۴) ۴۳/۲

**تست ۳۱۹** - ۱۷ گرم محلول سیر شده نقره نیترات در آب  $60^{\circ}C$  را تا دمای  $30^{\circ}C$  سرد می‌کنیم. رسوب حاصل با چند میلی‌لیتر محلول ۲ مولار سدیم کلرید واکنش کامل می‌دهد؟ (انحلال‌پذیری نقره نیترات در دماهای  $60^{\circ}C$  و  $30^{\circ}C$  به ترتیب برابر ۲۴۰ و ۲۲۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.) ( $Ag = 108, N = 14, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



- (۱) ۱۵/۴
- (۲) ۱۶/۱
- (۳) ۱۶/۹
- (۴) ۱۷/۶



**تست ۳۲۰** - با توجه به نمودار روبه‌رو، اگر ۲۵۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم دی‌کرومات با دمای  $80^{\circ}C$  را تا دمای  $60^{\circ}C$  سرد کنیم، چند گرم از این نمک رسوب نموده و غلظت مولی این محلول در دمای  $60^{\circ}C$  به تقریب چقدر است؟ (چگالی محلول در دمای  $60^{\circ}C$  برابر ۱/۴ گرم بر میلی‌لیتر است.)



- (۱) ۱/۷۵ - ۵۰
- (۲) ۱/۷۵ - ۳۱/۲۵
- (۳) ۱/۳۶ - ۵۰
- (۴) ۱/۳۶ - ۳۱/۲۵

**تست ۳۲۱-** اگر ۲۸g محلول سیر شده پتاسیم نیترات را که درصد جرمی آن برابر ۲۵٪ است، از دمای  $T_1$  به دمای  $T_2$  برسانیم و درصد جرمی آن به ۲۰٪ کاهش یابد، چند گرم رسوب  $KNO_3$  از محلول جدا می‌شود؟ ( $T_1 > T_2$ )

- (۱) ۱/۲۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۷۵ (۴) ۲

**تست ۳۲۲-** اگر ۱۲g محلول سیر شده نمک A در آب  $6^\circ C$  را تا دمای  $20^\circ C$  سرد کنیم، مقداری از این نمک ته‌نشین می‌شود. در این حالت، حداقل چند گرم آب  $20^\circ C$  باید به این ظرف اضافه کنیم تا دوباره کل نمک ته‌نشین شده در محلول حل شود؟ (انحلال پذیری نمک A در دماهای  $6^\circ C$  و  $20^\circ C$  به ترتیب ۶ و ۱۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

- (۱) ۲۳۳ (۲) ۱۷۵ (۳) ۶۶ (۴) ۱۴۵

**تست ۳۲۳-** ۳۰۴ گرم محلول سیر شده نمک A در آب  $7^\circ C$  را تا دمای  $45^\circ C$  سرد می‌کنیم و در نتیجه، مقداری از این نمک ته‌نشین می‌شود. اگر بخواهیم کل نمک ته‌نشین شده در محلول حل شود، حداقل چند گرم آب  $45^\circ C$  باید به آن اضافه کنیم؟ (انحلال پذیری نمک A در دماهای  $45^\circ C$  و  $7^\circ C$ ، به ترتیب برابر ۲ و ۹۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

- (۱) ۵۶۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۲۸۰ (۴) ۷۰۰

**تست ۳۲۴-** اگر ۲۵۰ میلی لیتر محلول ترکیبی را از دمای  $80^\circ C$  به  $40^\circ C$  کاهش دهیم، ۱۲ گرم رسوب تشکیل می‌شود. اگر انحلال پذیری این ترکیب، در دمای  $80^\circ C$  برابر ۶۰ گرم باشد، انحلال پذیری ترکیب مورد نظر در دمای  $40^\circ C$  کدام است؟ (چگالی محلول  $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$  است.)

- (۱) ۵۳/۶ (۲) ۵۶ (۳) ۴۸/۲ (۴) ۴۶

**تست ۳۲۵-** اگر حداکثر تعداد مول ماده A که در دمای معین در مقیاس سلیسیوس ( $\theta$ ) در یک کیلوگرم آب می‌توان حل کرد (تا یک محلول سیر شده ایجاد شود) را با m نشان دهیم و رابطه  $m = 0/2\theta + 1$  و  $\theta$  برقرار باشد و معادله انحلال پذیری ماده A ( $S_A$ ) بر حسب دما در مقیاس سلیسیوس ( $\theta$ ) در ۱۰۰ گرم آب به صورت  $S_A = c\theta + b$  باشد، مقدار  $c \times b$  کدام است؟ (تغییرات انحلال پذیری ماده A را خطی فرض کنید.) ( $A = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۰/۴ (۲) ۱/۶ (۳) ۰/۲ (۴) ۳/۲

**تست ۳۲۶-** بر اثر سرد کردن ۴۰ گرم از محلول سیر شده پتاسیم نیترات از  $50^\circ C$  تا  $40^\circ C$ ، ..... گرم رسوب تشکیل می‌شود. با خارج کردن رسوب و حل کردن آن در ..... گرم آب در  $40^\circ C$  محلول سیر شده تولید می‌شود. (انحلال پذیری  $KNO_3$  در دماها  $50^\circ C$  تا  $40^\circ C$  به ترتیب ۸۰ و ۶۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

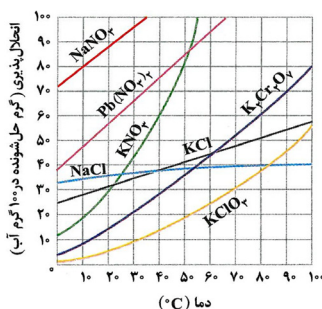
- (۱) ۷/۴-۴/۴۴ (۲) ۱۱/۸۴-۴/۴۴ (۳) ۷/۴-۲/۴۴ (۴) ۱۱/۸۴-۲/۴۴

**تست ۳۲۷-** درصد جرمی محلول پتاسیم نیترات در دماهای  $50^\circ C$  تا  $40^\circ C$  به ترتیب برابر با ۴۵ و ۳۷/۵ درصد می‌باشد. اگر ۵۰ گرم محلول سیر شده این نمک را از دمای  $50^\circ C$  تا دمای  $40^\circ C$  سرد کنیم به تقریب چند گرم رسوب تشکیل می‌گردد؟

- (۱) ۳/۰۲ (۲) ۶/۰۴ (۳) ۹/۰۶ (۴) ۱۲/۰۸

**تست ۳۲۸-** با توجه به شکل روبه‌رو، محلول سیر شده‌ای از  $K_2Cr_2O_7$  (با جرم مولی  $294 \text{ g.mol}^{-1}$ ) به جرم ۶۸۰ در دمای  $90^\circ C$  تهیه شده است. در کدام دما ( $^\circ C$ )، غلظت محلول به حدود  $0/5 \text{ mol.L}^{-1}$  می‌رسد و در این دما چند گرم از این نمک رسوب می‌کند؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود و چگالی محلول  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  است.)

- (۱) ۵۵/۶-۲۰ (۲) ۲۱۱/۲-۲۰ (۳) ۵۵/۶-۲۵ (۴) ۲۱۱/۲-۲۵



**تست ۳۲۹-** اگر معادله انحلال پذیری یک ماده در آب به صورت  $S = \frac{4}{3} - 60\theta$  باشد، با سرد کردن چند گرم از محلول سیر شده این ماده در آب از

دمای  $70^{\circ}\text{C}$  تا  $30^{\circ}\text{C}$ ، ۸ گرم رسوب تولید می‌شود؟

- (۱) ۷۴/۷ (۲) ۴۱/۳ (۳) ۴۶/۸۹ (۴) ۳۳/۳

**تست ۳۳۰-** معادله انحلال پذیری نمک A در آب بر حسب دما (در مقیاس سلسیوس) به صورت  $S = 26 + 20\theta$  است. اگر دمای  $60^{\circ}\text{C}$  گرم محلول

سیر شده این نمک را از دمای  $80^{\circ}\text{C}$  به  $20^{\circ}\text{C}$  کاهش دهیم، رسوب تشکیل شده را در چند گرم آب خالص حل کنیم تا محلولی با درصد جرمی  $40$  به دست آید؟

- (۱) ۲۱/۶ (۲) ۱۸ (۳) ۱۲/۸ (۴) ۱۰/۸

**تست ۳۳۱-** با توجه به این که معادله انحلال پذیری (S) سدیم نیترات بر حسب دما ( $\theta$ ) به صورت  $S = 72 + 80\theta$  است، چنان چه  $44$  گرم

محلول سیر شده سدیم نیترات را از دمای  $60^{\circ}\text{C}$  تا دمای  $20^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟

- (۱) ۶/۴ (۲) ۸/۲ (۳) ۹/۸ (۴) ۱۰/۲

**تست ۳۳۲-** انحلال پذیری  $\text{KNO}_3$  در  $20^{\circ}\text{C}$  برابر با  $30$  گرم در  $100$  گرم آب است. چه تعداد از عبارات زیر در مورد محلول پتاسیم نیترات در

دمای  $20^{\circ}\text{C}$  نادرست است؟ ( $K = 39, N = 14, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(آ) با افزایش  $2$  گرم آب  $20^{\circ}\text{C}$  به محلولی سیر شده از  $\text{KNO}_3$  می‌توان  $6/10$  گرم دیگر نمک در آن حل کرد.

(ب) اگر در دمای  $20^{\circ}\text{C}$ ،  $26$  گرم از محلول،  $7/10$  مول  $\text{KNO}_3$  وجود داشته باشد، محلول فرا سیر شده است.

(پ) با افزایش  $50$  گرم آب به  $65$  گرم از محلول سیر شده  $\text{KNO}_3$ ، محلولی حاصل می‌تواند  $15/10$  مول دیگر نمک در خود حل کرده و محلول فراسیر شده به وجود آورد.

(ت) اگر در دمای  $0^{\circ}\text{C}$  انحلال پذیری  $\text{KNO}_3$  برابر با  $10$  گرم در  $100$  گرم آب باشد، معادله انحلال پذیری این نمک در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  به صورت  $S = 20m + 10$  می‌باشد. (m شیب خط است).

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

**تست ۳۳۳-** معادله انحلال پذیری (S) سدیم نیترات بر حسب دما ( $\theta$ ) به صورت  $S = 72 + 80\theta$  است. چنان چه مقدراً  $22$  گرم سدیم نیترات را

در دمای  $10^{\circ}\text{C}$  در  $20$  گرم آب بریزیم مشاهده می‌کنیم که  $m$  گرم از این نمک رسوب کرده است. سپس دما را تا  $30^{\circ}\text{C}$  بالا می‌بریم و مخلوط را هم می‌زنیم تا محلول سیر شده‌ای در دمای جدید به وجود آید. در این حالت جرم نمک ته‌نشین شده برابر  $n$  گرم است. اصل عبارت  $m - n$  کدام است؟

- (۱) ۰/۹ (۲) ۱/۶ (۳) ۳/۲ (۴) ۲/۸

**تست ۳۳۴-** با توجه به این که معادله انحلال پذیری (S) لیتیم سولفات بر حسب دما ( $\theta$ ) به صورت  $S = 36 + 16\theta$  است، چنان چه

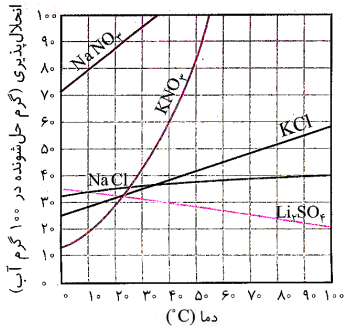
مقدار  $67/2$  گرم محلول سیر شده لیتیم سولفات را از دمای  $10^{\circ}\text{C}$  تا دمای  $70^{\circ}\text{C}$  گرم کنیم مشاهده می‌کنیم که مقداری از این نمک ته‌نشین می‌شود. برای حل نمودن نمک ته‌نشین شده در دمای جدید و تشکیل محلول سیر شده، به تقریب چند گرم آب باید به محلول اضافه کنیم؟

- (۱) ۱۰/۵ (۲) ۱۶/۸ (۳) ۱۹/۴ (۴) ۲۵/۶

**تست ۳۳۵-** اگر دمای  $210$  گرم محلول سیر شده منیزیم نیترات در آب را از دمای  $70^{\circ}\text{C}$  به  $40^{\circ}\text{C}$  کاهش دهیم، مقداری از منیزیم نیترات رسوب

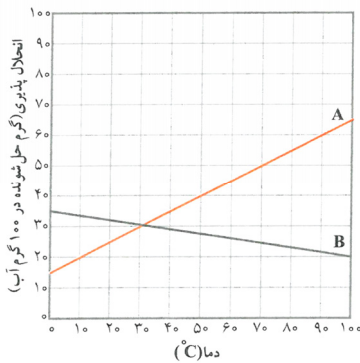
می‌کند. چند گرم آب  $40^{\circ}\text{C}$  به ظرف اضافه کنیم تا همه نمک ته‌نشین شده حل شود؟ (انحلال پذیری منیزیم نیترات در دماهای  $70^{\circ}\text{C}$  به  $40^{\circ}\text{C}$  به ترتیب برابر با  $220$  و  $190$  گرم در  $100$  گرم آب است).

- (۱) ۱۷/۱ (۲) ۲۳/۲ (۳) ۳۴/۲ (۴) ۴۶/۴



**تست ۳۳۶-** با توجه به نمودار مقابل که تغییرات انحلال پذیری شماری از نمک‌ها را در دماهای مختلف در آب نشان می‌دهد، ۱۰۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای ۵۰°C را به چه دمایی برساییم تا حدوداً ۱۶/۷ گرم رسوب ایجاد شود؟

- ۱) ۱۴
- ۲) ۲۳
- ۳) ۳۴
- ۴) ۴۷



**تست ۳۳۷-** با توجه به نمودار روبه‌رو، که انحلال‌پذیری (S) نمک‌های فرضی A و B را در دماهای گوناگون ( $\theta$ ) نشان می‌دهد، در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند؟  
 آ- معادله‌ی انحلال‌پذیری نمک A به صورت:  $S = 0/5\theta + 15$  است.  
 ب- معادله‌ی انحلال‌پذیری نمک B به صورت:  $S = 0/15 + 35$  است.  
 پ- نمک‌های A و B به ترتیب می‌توانند سدیم کلرید و لیتیم سولفات باشند.  
 ت- انحلال‌پذیری نمک A در دمای ۵۰°C، دو برابر انحلال‌پذیری همین نمک در دمای ۱۰۰°C است.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

**تست ۳۳۸-** انحلال‌پذیری لیتیم سولفات با دما بر حسب درجه‌ی سلسیوس رابطه‌ی خطی دارد. اگر انحلال‌پذیری آن در دماهای ۱۰°C و ۷۰°C به ترتیب برابر ۳۵ و ۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، بیشترین مقدار لیتیم سولفاتی که می‌تواند در دمای ۶۰°C در ۱۰۰ گرم آب حل شود، به تقریب برابر چند گرم است؟

- ۱) ۳۶/۴
- ۲) ۸۲/۱
- ۳) ۲۸/۵
- ۴) ۲۶/۷

**تست ۳۳۹-** معادله انحلال‌پذیری دو نمک A و B بر حسب دما به صورت خطی است. با توجه به اطلاعات جدول‌های داده شده، به ترتیب از راست به چپ، در چه دمایی درصد جرمی محلول سیر شده این دو نمک با هم برابر و درصد جرمی آن‌ها در این دما به تقریب چند درصد خواهد بود؟

$\theta$	۵۰°C	۶۰°C
$S_A$	۲۴/۵	۲۲
$\theta$	۴۰°C	۵۵°C
$S_B$	۴۴	۵۳

- ۱) ۲۰-۳۲
- ۲) ۱۵-۳۰
- ۳) ۲۰-۲۴/۲
- ۴) ۱۵-۲۳

**تست ۳۴۰-** با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری دو ماده A و B را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟ (تغییرات انحلال‌پذیری دو ماده A و B در دماهای گوناگون به صورت خطی است.)

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۱۰	۲۰	۳۰
$S_A \left( \frac{\text{g}}{100\text{gH}_2\text{O}} \right)$	۵۵	۵۸	۶۱
$S_B \left( \frac{\text{g}}{100\text{gH}_2\text{O}} \right)$	۳۱	۳۷	۴۳

- ۱) تاثیر دما بر روی انحلال‌پذیری ماده A کمتر است.
- ۲) اگر در دمای ۶۰°C در ۳۰۰ گرم آب، ۲۰۰ گرم ماده A را حل کنیم، یک محلول سیر نشده حاصل می‌شود.
- ۳) در دمایی بین ۷۵°C تا ۸۵°C، انحلال‌پذیری دو ماده با یکدیگر برابر است و درصد جرمی محلول آن دو نیز با هم برابر است.
- ۴) اگر ۸۶/۵ گرم محلول سیر شده B در دمای ۸۰°C را تا دمای ۸۰°C را تا دمای ۵۰°C سرد کنیم، ۹ گرم رسوب B تشکیل می‌شود.



**تست ۳۴۱-** با توجه به جدول مقابل، معادله انحلال پذیری نمک AB کدام است؟ (تغییرات انحلال پذیری نمک AB را به دما کاملاً خطی فرض کنید).

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S\left(\frac{\text{gAB}}{100\text{gH}_2\text{O}}\right)$	x	x+a	x+2a	x+3a

$$S = 2x + \frac{a}{2}\theta \quad (۴)$$

$$S = 2x + \frac{a}{1}\theta \quad (۳)$$

$$S = x + \frac{a}{2}\theta \quad (۲)$$

$$S = x + \frac{a}{1}\theta \quad (۱)$$

**تست ۳۴۲-** با توجه به جدول‌های انحلال پذیری A و B در دماهای مختلف، کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۱۰	۲۰	۳۰
$S_A$	۷۵	۷۸	۸۱

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۱۰	۲۰	۳۰
$S_B$	۵۵	۶۲	۶۹

(۱) تأثیر دما بر روی انحلال پذیری ماده B از A بیشتر است.

(۲) در دمایی که انحلال پذیری این دو ماده با هم برابر است، غلظت مولی و درصد جرمی محلول A و B نیز با هم برابر است.

(۳) اگر ۷۶ گرم محلول سیر شده A در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  را تا دمای  $40^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم،  $2/4$  گرم رسوب تشکیل می‌شود.

(۴) اگر در  $80^{\circ}\text{C}$  در ۴۰۰ گرم آب، ۴۰۰ گرم نمک B را حل کنیم، یک محلول سیر نشده به دست می‌آید.

**تست ۳۴۳-** در صورتی که معادله انحلال پذیری دو ماده A و B بر حسب دما به ترتیب به صورت  $S_A = 0/8\theta + 72$  و  $S_B = 0/3\theta + 27$  باشد،

چند مورد از عبارتهای زیر صحیح می‌باشد؟

(آ) اثر افزایش دما بر انحلال پذیری ماده A بیشتر از اثر افزایش دما بر انحلال پذیری ماده B است.

(ب) نمودار انحلال پذیری هر دو ماده A و B، سیر صعودی دارند.

(پ) در دمای  $30^{\circ}\text{C}$  با حل کردن ۴۸ گرم از ماده A در ۵۰ گرم آب، یک محلول سیر شده به وجود می‌آید.

(ت) در دمای  $20^{\circ}\text{C}$ ،  $17/5$  گرم از ماده B در ۵۰ گرم آب به طور کامل حل می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

**تست ۳۴۴-** انحلال پذیری نمک سرب (II) نیترات در دمای  $10^{\circ}\text{C}$  برابر ۴۵g است. اگر درصد جرمی محلول سیر شده‌ی این نمک در دمای  $25^{\circ}\text{C}$

برابر با  $37/5\%$  باشد، معادله‌ی انحلال پذیری آن بر حسب دما (در مقایسه درجه‌ی سلسیوس) کدام است؟

$$S = \theta + 35 \quad (۴)$$

$$S = 0/8\theta + 37 \quad (۳)$$

$$S = 1/5\theta + 30 \quad (۲)$$

$$S = 2\theta + 10 \quad (۱)$$

**تست ۳۴۵-** انحلال پذیری نمک A و نمک B در دمای  $44^{\circ}\text{C}$  برابر است. اگر با افزایش ۱۰ گرم از نمک A به ۵۰ گرم آب در دمای  $20.0^{\circ}\text{C}$  آن

ته نشین شود، معادله انحلال پذیری نمک A کدام است؟ (معادله انحلال پذیری نمک B به صورت  $S = 0/3\theta + 26/8$  است.)

$$S = \frac{1}{2}\theta + 8 \quad (۴)$$

$$S = \frac{1}{2}\theta + 16 \quad (۳)$$

$$S = \frac{6}{11}\theta + 8 \quad (۲)$$

$$S = \frac{6}{11}\theta + 16 \quad (۱)$$

**تست ۳۴۶-** چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

• معادله‌ی «انحلال پذیری - دما» برای لیتیم سولفات بر خلاف پتاسیم نیترات، به صورت یک خط راست است.

• تأثیر دما بر انحلال پذیری ماده‌ای با معادله‌ی  $S = -0/15\theta + 24$ ، بیشتر از تأثیر دما بر انحلال پذیری ماده‌ای با معادله‌ی  $S = 0/10\theta + 25$  است.

• اگر معادله‌ی انحلال پذیری سدیم نیترات به صورت  $S = 0/8\theta + 72$  باشد، در دمای  $70^{\circ}\text{C}$  مقدار ۱۲۸ گرم  $\text{NaNO}_3$  در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود.

• اگر انحلال پذیری پتاسیم کلرید در دماهای  $0^{\circ}\text{C}$  و  $20^{\circ}\text{C}$  به ترتیب برابر ۲۷ و ۳۳ گرم باشد، معادله‌ی انحلال پذیری آن به صورت  $S = 0/3\theta + 27$  است.

۶/۰ (۴)

۰/۴۲ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)





**تست ۳۵۳-** اگر انحلال پذیری لیتیم سولفات بر حسب دما به صورت  $S = -\frac{1}{4}\theta + 50$  باشد، در  $108$  گرم محلول سیر شده‌ای از این ترکیب در

دما  $15^\circ\text{C}$  مجموعاً چند یون وجود دارد؟ ( $N_A = 6 \times 10^{23}$ ,  $N_A = 6 \times 10^{23}$ ,  $N_A = 6 \times 10^{23}$ ,  $N_A = 6 \times 10^{23}$ )  
 $(\text{Li} = 7, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}, N_A = 6 \times 10^{23})$

- (۱)  $5/4 \times 10^{23}$  (۲)  $7/77 \times 10^{23}$  (۳)  $2/59 \times 10^{23}$  (۴)  $1/8 \times 10^{23}$

**تست ۳۵۴-** اگر معادله انحلال پذیری ترکیب A به صورت  $S = \frac{1}{6}\theta + 70$  و معادله انحلال پذیری ترکیب B به صورت  $S = -\frac{1}{4}\theta + 36$  باشد، چند

مورد از مطالب زیر درست است؟

(الف) تأثیر دما بر انحلال پذیری ترکیب A بیشتر از ترکیب B می‌باشد و نمودار انحلال پذیری ترکیب B به صورت نزولی است.  
 (ب) در دمای  $0^\circ\text{C}$ ، درصد جرمی محلول سیر شده‌ای از ترکیب A، به تقریب ۱۵ واحد بیشتر از درصد جرمی محلول سیر شده‌ای از ترکیب B در همین دما است.

(پ) در دمایی که انحلال پذیری ماده B برابر  $31$  گرم است، انحلال پذیری ماده A برابر  $132$  گرم در  $150$  گرم آب می‌باشد.

(ت) در دمایی که انحلال پذیری ماده A برابر  $106$  گرم است، چگالی ماده B برابر  $1/04 \text{g.mL}^{-1}$  است.

(ج) جرم مولی ماده B برابر  $104 \text{g.mol}^{-1}$ ، غلظت محلول سیر شده آن در این دما برابر  $2 \text{mol.L}^{-1}$  و چگالی آب  $1 \text{g.mL}^{-1}$  است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

**تست ۳۵۵-** انحلال پذیری نمک فرضی A در دماهای  $20^\circ\text{C}$  و  $55^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر  $22$  و  $100$  گرم در  $100$  گرم آب است. اگر فرض کنیم منحنی

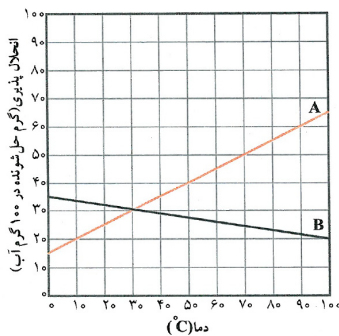
انحلال پذیری این نمک، خطی است معادله‌ی انحلال پذیری (S) آن بر حسب دما ( $\theta$ ) کدام است؟

- (۱)  $S = 3/4\theta - 44$  (۲)  $S = 3/4\theta - 40$  (۳)  $S = 2/2\theta - 20$  (۴)  $S = 2/2\theta - 22$

**تست ۳۵۶-** محلول سیر شده‌ای از منیزیم نیترات در دمای  $20^\circ\text{C}$ ، دارای غلظت  $18$  درصد جرمی است. اگر فرض کنیم منحنی انحلال پذیری منیزیم

نیترات، به صورت خطی است، کدام گزینه می‌تواند معادله‌ی انحلال پذیری (S) این نمک بر حسب دما ( $\theta$ ) باشد؟

- (۱)  $S = \frac{1}{518}\theta + \frac{7}{8}$  (۲)  $S = \frac{1}{458}\theta + \frac{9}{6}$  (۳)  $S = \frac{1}{406}\theta + \frac{8}{6}$  (۴)  $S = \frac{1}{825}\theta + \frac{5}{5}$



**تست ۳۵۷-** با توجه به نمودار روبه‌رو، که انحلال پذیری (S) نمک‌های فرضی A و B را در دماهای

گونگون ( $\theta$ ) نشان می‌دهد، در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند؟

(آ) معادله‌ی انحلال پذیری نمک A به صورت:  $S = \frac{1}{5}\theta + 15$  است.

(ب) معادله‌ی انحلال پذیری نمک B به صورت:  $S = \frac{1}{15}\theta + 35$  است.

(پ) نمک‌های A و B به ترتیب می‌توانند سدیم کلرید و لیتیم سولفات باشند.

(ت) انحلال پذیری نمک A در دمای  $100^\circ\text{C}$ ، دو برابر انحلال پذیری همین نمک در دمای  $50^\circ\text{C}$  است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

**تست ۳۵۸-** با توجه به جدول روبه‌رو که انحلال پذیری (S) چند نمک را در دماهای گونگون ( $\theta$ ) نشان

می‌دهد، در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند؟

(آ) انحلال پذیری نمک‌های B و C در هیچ دمایی با یکدیگر برابر نیستند.

(ب) انحلال پذیری نمک‌های A و B در دمای حدود  $18/8^\circ\text{C}$  با یکدیگر برابرند.

(پ) انحلال پذیری نمک A در هر دمایی نسبت به انحلال پذیری نمک C بیشتر است.

(ت) در دمای حدود  $63^\circ\text{C}$  انحلال پذیری نمک A دو برابر انحلال پذیری نمک C است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

نمک	معادله‌ی انحلال پذیری
A	$S = \frac{1}{5}\theta + 18$
B	$S = \frac{1}{22}\theta + 24$
C	$S = -\frac{1}{10}\theta + 21$

**تست ۳۵۹-** با توجه به جدول‌های زیر، که انحلال‌پذیری دو نمک فرضی A و B را در دماهای مختلف ( $\theta$ ) نشان می‌دهند از میان موارد زیر چند عبارت درست هستند؟

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S\left(\frac{\text{gA}}{100\text{gH}_2\text{O}}\right)$	۸	۲۰	۳۲	۴۴

(آ) معادله‌ی انحلال‌پذیری نمک A برحسب دما به صورت  $S = 0.6\theta + 8$  است.

(ب) معادله‌ی انحلال‌پذیری نمک B برحسب دما به صورت:  $S = 0.4\theta + 22$  است.

(پ) در دمای  $35^{\circ}\text{C}$  انحلال‌پذیری این دو نمک با یکدیگر برابر هستند.

(ت) تأثیر دما روی انحلال‌پذیری نمک A بیش‌تر از تأثیر آن روی انحلال‌پذیری نمک B است.

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S\left(\frac{\text{gB}}{100\text{gH}_2\text{O}}\right)$	۲۲	۲۶	۳۰	۳۴

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

**تست ۳۶۰-** معادله‌ی انحلال‌پذیری ترکیبی به صورت  $S = 0.8t + 72$  می‌باشد. چند عبارت زیر است؟

(الف) در دمای  $60^{\circ}\text{C}$ ، حداکثر ۱۸۰ گرم ترکیب در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود.

(ب) در دمای  $80^{\circ}\text{C}$ ، ۷۰۰ گرم محلول که شامل ۴۰۰ گرم حل‌شونده می‌باشد، پایدار است.

(پ) با افزایش دما، انحلال‌پذیری افزایش می‌یابد.

(ت) با افزایش دما، محلول ناپایدار می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{\text{gNaNO}_3}{100\text{gH}_2\text{O}}\right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

**تست ۳۶۱-** با توجه به جدول روبه‌رو که مربوط به انحلال‌پذیری سدیم نیترات در آب است، معادله‌ی انحلال‌پذیری این نمک در کدام گزینه بیان شده است؟ (نمودار انحلال‌پذیری سدیم نیترات در آب، به صورت خطی است.)

$$S = 0.8\theta - 72 \quad (2)$$

$$S = -0.8\theta + 72 \quad (1)$$

$$S = -0.8\theta - 72 \quad (4)$$

$$S = 0.8\theta + 72 \quad (3)$$

**تست ۳۶۲-** با توجه به جدول زیر که مربوط به انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دماهای مختلف است، به تقریب در چه دمایی درصد جرمی محلول سیرشده‌ی حاصل حدود  $48/56$  است؟

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{\text{gNaNO}_3}{100\text{H}_2\text{O}}\right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

۲۲ (۱)

۲۴ (۲)

۲۶ (۳)

۲۸ (۴)

**تست ۳۶۳-** با توجه به جدول مقابل، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) معادله‌ی انحلال‌پذیری نمودار HCl به صورت  $S = 0.4\theta + 26$  در آب، گرماگیر است.

(۲) فرآیند انحلال KCl در آب، گرماگیر است.

(۳) انحلال‌پذیری KCl با ترکیبی که معادله‌ی انحلال‌پذیری آن به صورت  $S = 0.2\theta + 31$  است، در

دمای  $35^{\circ}\text{C}$  یکسان است.

(۴) در ۲۰۱ گرم محلول سیرشده‌ی KCl در دمای  $20^{\circ}\text{C}$ ، ۵۱ گرم پتاسیم کلرید وجود دارد.

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{\text{gKCl}}{100\text{gH}_2\text{O}}\right)$	۲۶	۳۰	۳۴	۳۸

**تست ۳۶۴-** معادله انحلال‌پذیری دو نمک A و B به ترتیب به صورت  $S_A = -0.14\theta + 38$  و  $S_B = 0.36 + 40$  است. در دمایی که مقدار

نمک A حل شده در ۲۰ گرم آب برابر با  $5/5$  گرم است، مقدار نمک B حل شده در ۳۰ گرم آب کدام است؟

۲۰/۱g (۴)

۱۳/۴g (۳)

۳۷g (۲)

۶۷g (۱)

**تست ۳۶۵-** جدول زیر، میزان انحلال‌پذیری KCl را در دمای مختلف نشان می‌دهد. اگر ۳۰۸ گرم محلول سیرشده این ترکیب را از دمای  $90^{\circ}\text{C}$  تا  $45^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم، چند گرم KCl رسوب می‌کند؟ (نمودار انحلال‌پذیری KCl در آب برحسب دما به صورت خطی است.)

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S\left(\frac{\text{gKCl}}{100\text{gH}_2\text{O}}\right)$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۵

۴۰/۵ (۴)

۵۴ (۳)

۲۷ (۲)

۱۳/۵ (۱)

**تست ۳۶۶-** معادله‌ی انحلال پذیری پتاسیم کلرید بر حسب دما به صورت  $S = 0/3\theta + 27$  است. اگر در دمای  $80^{\circ}\text{C}$  چگالی محلول سیرشده آن برابر با  $1/51\text{g.mL}^{-1}$  باشد، در محلول سرشده‌ای از ترکیب در این دما، غلظت یون کلرید به تقریب چند مول بر لیتر است؟  
( $K = 39, Cl = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۳/۵ (۱)      ۵/۷ (۲)      ۶/۹ (۳)      ۱۲/۱ (۴)

**تست ۳۶۷-** اگر معادله انحلال پذیری یک ماده در آب به صورت  $S = 0/6\theta - \frac{4}{3}$  باشد، با سرد کردن چند گرم از محلول سیرشده این ماده در آب از دمای  $70^{\circ}\text{C}$  تا  $30^{\circ}\text{C}$ ، ۸ گرم رسوب تولید می‌شود؟

۷۴/۷ (۱)      ۴۱/۳ (۲)      ۴۶/۸۹ (۳)      ۳۳/۳ (۴)

**تست ۳۶۸-** چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

\* معادله «انحلال پذیری - دما» برای لیتیم سولفات برخلاف پتاسیم نیترات، به صورت یک خط راست است.  
\* تأثیر دما بر انحلال پذیری ماده‌ای با معادله  $S = -0/15\theta + 34$ ، بیشتر از تأثیر دما بر انحلال پذیری ماده‌ای با معادله  $S = 0/10 + 25$  است.  
\* اگر معادله انحلال پذیری سدیم نیترات به صورت  $S = 0/8\theta + 72$  باشد، در دمای  $70^{\circ}\text{C}$  مقدار ۱۲۸ گرم  $\text{NaNO}_3$  در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود.  
\* اگر انحلال پذیری پتاسیم کلرید در دماهای  $0^{\circ}\text{C}$  و  $20^{\circ}\text{C}$  به ترتیب برابر ۲۷ و ۳۳ گرم باشد، معادله انحلال پذیری آن به صورت  $S = 0/3\theta + 27$  است.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

**تست ۳۶۹-** انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای  $10^{\circ}\text{C}$  برابر با ۸۰ گرم است. اگر درصد جرمی محلول سیرشده این ماده در دمای  $35^{\circ}\text{C}$  برابر با ۵۰ درصد باشد، معادله انحلال پذیری سدیم نیترات بر حسب دما کدام است؟

$S = 0/8\theta + 75$  (۱)       $S = 1/2\theta + 68$  (۲)       $S = 0/8\theta + 72$  (۳)       $S = 1/2\theta + 72$  (۴)

**تست ۳۷۰-** معادله انحلال پذیری آمونیوم کلرید بر حسب دما به صورت  $S = \frac{1}{3}\theta + 22$  است. اگر غلظت مولی محلول سیرشده آمونیوم کلرید در آب در دمای  $40^{\circ}\text{C}$  برابر با  $32/4$  باشد، چگالی این محلول بر حسب  $\text{g.mL}^{-1}$  کدام است؟ ( $Cl = 35/5, N = 14, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱/۲۵ (۱)      ۱/۴۲۸ (۲)      ۱/۷۵ (۳)      ۲/۱۵ (۴)

**تست ۳۷۱-** با توجه به اطلاعات جدول زیر، در میان موارد داده شده، چند عبارت درست هستند؟

نمک	معادله‌ی انحلال پذیری (S) بر حسب دما (θ)
$\text{NaNO}_3$	$S = 0/8\theta + 72$
$\text{KCl}$	$S = 0/3\theta + 27$

(آ) تأثیر دما روی انحلال پذیری  $\text{NaNO}_3$  بیش‌تر از انحلال پذیری  $\text{KCl}$  است.

(ب) در دمای  $10^{\circ}\text{C}$ ، انحلال پذیری سدیم نیترات به تقریب  $7/2$  برابر انحلال پذیری پتاسیم کلرید است.

(پ) هرچه دما بالاتر باشد، تفاوت انحلال پذیری این دو نمک بیش‌تر است.

(ت) انحلال پذیری دو نمک  $\text{NaNO}_3$  و  $\text{KCl}$  هیچ‌گاه با یکدیگر برابر نیستند.

۲ (۱)      ۴ (۲)      ۱ (۳)      ۳ (۴)

**تست ۳۷۲-** با توجه به جدول زیر که مربوط به انحلال پذیری (S) سدیم نیترات در دماهای گوناگون ( $\theta$ ) است در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند؟

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{\text{gNaNO}_3}{100\text{gH}_2\text{O}}\right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

(آ) معادله‌ی انحلال پذیری سدیم نیترات به صورت  $S = 0.8\theta + 72$  است.

(ب) انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای  $5^{\circ}\text{C}$  / ۱۲، برابر ۸۲ گرم است.

(پ) در ۹۶ گرم محلول سیر شده‌ی سدیم نیترات در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، مقدار ۴۶ گرم سدیم نیترات وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

**تست ۳۷۳-** با توجه به جدول روبه‌رو، اگر دمای ۴۲۰ گرم محلول سیر شده دو ترکیب پتاسیم نیترات و پتاسیم کلرید را جداگانه از  $5^{\circ}\text{C}$  به  $30^{\circ}\text{C}$  کاهش دهیم، اختلاف مقدار رسوب تشکیل شده در دو محلول چند گرم است؟

دما ( $^{\circ}\text{C}$ )	۳۰	۵۰
ترکیب	KCl	KNO <sub>3</sub>

(۱) ۴۸/۵

(۲) ۴۲/۷۵

(۳) ۵۳/۲۱

(۴) ۴۰

**تست ۳۷۴-** جدول زیر، میزان انحلال پذیری KCl را در دماهای مختلف نشان می‌دهد. اگر ۳۰۸ گرم محلول سیر شده این ترکیب را از دمای  $90^{\circ}\text{C}$  تا  $45^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم، چند گرم KCl رسوب می‌کند؟ (نمودار انحلال پذیری KCl در آب بر حسب دما به صورت خطی است.)

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S\left(\frac{\text{gKCl}}{100\text{gH}_2\text{O}}\right)$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۵

(۱) ۱۳/۵

(۲) ۲۷

(۳) ۵۴

(۴) ۴۰/۵

**تست ۳۷۵-** درصد جرمی استیک اسید در محلولی از آن برابر  $4/2$  و چگالی محلول  $1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  است. چند میلی لیتر آب به ۱۰ میلی لیتر از این محلول باید اضافه کنیم تا غلظت مولی استیک اسید در محلول جدید برابر  $5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  شود؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۰

**تست ۳۷۶-** برای افزایش دمای یک گلوله آهنی با حجم  $21\text{cm}^3$  به اندازه  $10^\circ\text{C}$ ، چند کالری گرما لازم است؟ (چگالی آهن  $= 7/\text{kg.cm}^{-3}$ ، گرمای ویژه آهن  $= 0.45\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ ، هر کالری را به تقریب معادل  $4/2\text{J}$  در نظر بگیرید.)

(۱)  $737/1$  (۲)  $175/5$  (۳)  $0/7371$  (۴)  $0/1755$

**تست ۳۷۷-** به جرم‌های متفاوتی از دو فلز  $M$  و  $M'$  مقدار یکسانی گرما داده شده است. اگر ظرفیت گرمایی ویژه فلز  $M$ ،  $1/5$  برابر ظرفیت گرمایی ویژه فلز  $M'$  باشد و تغییر دمای فلز  $M'$  دو برابر تغییر دمای  $M$  باشد، نسبت جرم فلز  $M'$  به  $M$  کدام است؟

(۱)  $1/33$  (۲)  $1/5$  (۳)  $0/75$  (۴)  $0/33$

**تست ۳۷۸-** به جرم‌های یکسانی از آب و اتانول، به مقدار یکسانی گرما داده می‌شود. نسبت میزان افزایش دمای اتانول به آب به تقریب برابر با کدام است؟ (گرمای ویژه آب و اتانول را به ترتیب برابر با  $4/18$  و  $2/43$  ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید.)

(۱)  $0/58$  (۲)  $1/72$  (۳)  $1/84$  (۴)  $0/65$

**تست ۳۷۹-** اگر مقداری گرما، دمای  $100$  گرم آلومینیم را به اندازه  $19/75^\circ\text{C}$  افزایش دهد و همان مقدار گرما دمای  $187/5$  گرم نقره را از  $30^\circ\text{C}$  به  $70^\circ\text{C}$  برساند، ظرفیت گرمایی ویژه آلومینیم تقریباً چند برابر ظرفیت گرمایی ویژه نقره است؟

(۱)  $0/26$  (۲)  $3/8$  (۳)  $0/36$  (۴)  $3/6$

**تست ۳۸۰-** اگر به  $500$  گرم آب و  $500$  گرم روغن زیتون با دمای  $30^\circ\text{C}$ ، به طور جداگانه مقدار  $50$  کیلو ژول گرما داده شود، تفاوت دمای این دو ماده به تقریب برابر با  $27^\circ\text{C}$  می‌شود. ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون به تقریب چند  $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4/2\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ )

(۱)  $0/96$  (۲)  $1/96$  (۳)  $2/63$  (۴)  $1/63$

**تست ۳۸۱-** یک قطعه  $500$  گرمی از مس را که دمای آن برابر  $67$  درجه سلسیوس است، در ظرفی دارای  $380$  گرم آب با دمای  $20^\circ\text{C}$  می‌اندازیم. دمای تعادل چند کلوبین خواهد بود؟ ( $c_{\text{مس}} = 0/38\text{J/g}^\circ\text{C}$  و  $c_{\text{آب}} = 4/2\text{J/g}^\circ\text{C}$ )

(۱)  $298$  (۲)  $398$  (۳)  $273$  (۴)  $373$

**تست ۳۸۲-** اگر گرمای لازم برای افزایش دمای  $0/8$  کیلوگرم آلومینیم از دمای  $25^\circ\text{C}$  به  $75^\circ\text{C}$  را به  $100$  مول آب  $30^\circ\text{C}$  بدهیم، دمای آن به تقریب به چند درجه سلسیوس خواهد رسید؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آلومینیم و آب را به ترتیب  $0/9$  و  $4/2$  ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید و  $(\text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$ )

(۱)  $44/76$  (۲)  $34/76$  (۳)  $40/76$  (۴)  $30/76$

**تست ۳۸۳-** اگر بر اثر انداختن تکه‌ای فلز به جرم  $520$  گرم با دمای  $135^\circ\text{C}$  درون  $50$  گرم آب با دمای  $60^\circ\text{C}$  پس از مدت کافی دمای این مجموعه به  $78^\circ\text{C}$  رسیده باشد، ظرفیت گرمایی ویژه فلز مورد نظر بر حسب  $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  به تقریب کدام است؟

(۱)  $0/95$  (۲)  $0/128$  (۳)  $0/236$  (۴)  $0/387$

**تست ۳۸۴-** ظرفیت گرمایی ویژه آب  $8$  برابر ظرفیت گرمایی ویژه مس است. اگر  $0/4$  کیلوگرم آب  $30^\circ\text{C}$  را در یک ظرف مسی  $200$  گرمی با دمای  $140^\circ\text{C}$  بریزیم تا این دو همدم شوند، دمای نهایی تقریباً چند درجه سلسیوس است؟ (چگالی آب  $1\text{g.mL}^{-1}$  است و از مبادله گرما با محیط اطراف صرف نظر کنید.)

(۱)  $36/47$  (۲)  $38/27$  (۳)  $47/36$  (۴)  $34/82$

**تست ۳۸۵-** به  $m$  گرم فلز  $Y$  مقدار  $a$  کیلوژول گرما داده‌ایم تا دمای آن به اندازه  $50^\circ\text{C}$  افزایش یابد. اگر به  $2m$  گرم فلز  $X$  همین مقدار گرما داده شود، تغییر دمای آن چند درجه سلسیوس خواهد بود؟

فلز	Y	X
گرمای ویژه $(\text{J.g}^{-1}.\text{K}^{-1})$	$0/236$	$0/118$

(۱)  $12/5$  (۲)  $25$  (۳)  $50$  (۴)  $100$



**تست ۳۸۶-** گرمای سوختن مولی پروپان برابر ۲۲۰۰ کیلوژول بر مول است. برای افزایش دمای ۰/۲ تن آب با دمای ۲۵°C به ۷۵°C باید چند گرم پروپان سوزانده شود، در حالی که ۲۰ درصد از انرژی حاصل تلف شده و جذب آب نمی‌شود؟ (گرمای ویژه آب ۴/۲ J/g°C)

(C = ۱۲, H = ۱: g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱) ۱۶۸ (۲) ۸۴۰ (۳) ۱۰۵۰ (۴) ۶۷۲

**تست ۳۸۷-** اگر در واکنش  $N_2 + 2H_2 \rightarrow 2NH_3$  با مصرف شدن ۶ لیتر گاز  $H_2$  با چگالی ۰/۰۸۸ g.L<sup>-1</sup>، مقدار ۷/۴۴ کیلوژول گرما آزاد شود، با تولید شدن ۱/۷ گرم آمونیاک، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (N = ۱۴, H = ۱: g.mol<sup>-1</sup>)

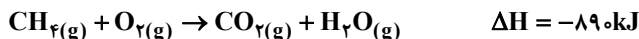
- (۱) ۴/۶۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۴/۴ (۴) ۴/۲۲

**تست ۳۸۸-** گرمای حاصل از سوختن تقریباً چند گرم اتانول می‌تواند دمای ۱۰۰ گرم آب ۲۰°C را به نقطه جوش آن برساند؟ (فرض کنید تمام گرمای حاصل از سوختن اتانول صرف افزایش دمای آب شده است. بر اثر سوختن ۲ مول اتانول ۲۷۳۶ کیلوژول گرما آزاد می‌شود).

(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶: g.mol<sup>-1</sup>, c آب = ۴/۲ J.g<sup>-1</sup>.°C<sup>-1</sup>)

- (۱) ۲۲/۶ (۲) ۱۱/۳ (۳) ۱/۱۳ (۴) ۲/۲۶

**تست ۳۸۹-** با توجه به واکنش زیر (معادله واکنش موازنه شود)، هرگاه مخلوطی به حجم ۷/۶ لیتر از گازهای متان و اکسیژن بر اثر جرقه با یکدیگر واکنش کامل دهند، به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (حجم مولی گازها را در شرایط واکنش برابر ۲۲/۸ لیتر در نظر بگیرید).



- (۱) ۹۶/۷ (۲) ۹۸/۹ (۳) ۱۰۱/۱ (۴) ۱۰۵/۴

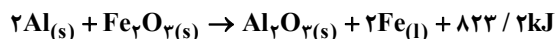
**تست ۳۹۰-** اگر آنتالپی سوختن متان ۸۹۰ kJ.mol<sup>-1</sup> باشد، از سوختن ۳/۳۶ لیتر گاز متان در شرایط STP، به تقریب دمای چند گرم آب ۱۰°C را می‌توان به ۹۰°C رسانید؟ (فرض کنید تمام گرمای سوختن صرف افزایش دمای آب شده است. c آب = ۴/۲ J.g<sup>-1</sup>.°C<sup>-1</sup>)

- (۱) ۲۸۶/۹ (۲) ۴۵۱/۲ (۳) ۳۹۷/۳ (۴) ۱۵۴/۷

**تست ۳۹۱-** گرمای حاصل از سوختن کامل ۳۳/۶ گرم متان دمای چند کیلوگرم آب ۲۰°C را به ۷۰°C می‌رساند؟ (آنتالپی سوختن متان ۸۹۰ kJ.mol<sup>-1</sup> و ظرفیت گرمایی ویژه آب برابر (۴/۲ J.g<sup>-1</sup>.°C<sup>-1</sup>) است.) (C = ۱۲, H = ۱: g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱) ۴/۴۵ (۲) ۸/۹ (۳) ۴۴۵۰ (۴) ۸۹۰۰

**تست ۳۹۲-** مقدار گرمای آزاد شده به‌ازای مصرف ۵/۴ گرم از فلز آلومینیم در واکنش ترمیت، دمای چند کیلوگرم آب را به اندازه ۵°C افزایش می‌دهد؟



- (۱) ۲/۵۶ (۲) ۳/۹۲ (۳) ۱/۹۶ (۴) ۷/۸۴

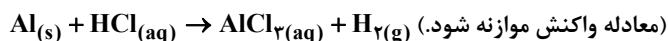
**تست ۳۹۳-** اگر در واکنش سوختن کامل دومین عضو خانواده آلکن‌ها، ۱۳۴/۴ میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید شده باشد، با گرمای آزاد شده از این واکنش، دمای چند گرم آب ۲۳°C را می‌توان به ۴۳°C رساند؟ (ΔH سوختن آلکن را برابر ۲۰۵۸۸ kJ.mol<sup>-1</sup> در نظر بگیرید.)

(C<sub>H<sub>2</sub>O</sub> = ۴/۲ J.g<sup>-1</sup>.°C<sup>-1</sup>)

- (۱) ۴۹ (۲) ۹۸ (۳) ۲۴/۵ (۴) ۷۳/۵

**تست ۳۹۴-** ۸۱ گرم آلومینیم ۶۰ درصد خالص را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید انداخته و به گاز حاصل از این واکنش ۶/۴۸ J گرما می‌دهیم. اگر بازده درصدی این واکنش برابر ۲۰ درصد باشد، افزایش دمای گاز تولید شده چند درجه سلسیوس خواهد بود؟

(Al = ۲۷, H = ۱: g.mol<sup>-1</sup>, c = ۲ J.g<sup>-1</sup>.°C<sup>-1</sup>)



- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰



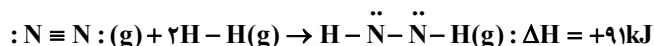
**تست ۳۹۵-** به منظور تولید ۴۴۸ لیتر فرآورده واکنش  $۲\text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  در شرایط STP، چند کیلوژول انرژی باید مصرف شود

و اگر واکنش ۸۰ درصد پیشرفت کرده باشد، جرم متان در مخلوط پایانی چند گرم است؟ ( $\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$ )

پیوند	C-H	C-C	H-H
میانگین آنتالپی پیوند ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ )	۴۱۵	۳۴۸	۴۳۶

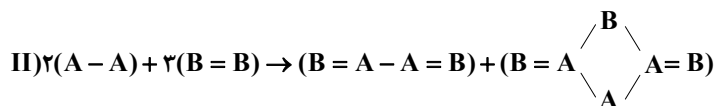
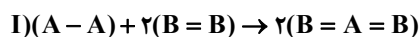
(۱) ۸۰-۴۶۰ (۲) ۶۴-۴۶۰ (۳) ۶۴-۹۲۰ (۴) ۸۰-۹۲۰

**تست ۳۹۶-** آنتالپی واکنش تولید هیدرازین گازی از گازهای هیدروژن و نیتروژن برابر با  $+۹۱\text{kJ}$  است. اگر میانگین آنتالپی پیوندهای (H-H)، ( $\text{N} \equiv \text{N}$ ) و (N-H) در شرایط آزمایش به ترتیب برابر با ۴۳۲، ۹۴۲ و ۳۸۸ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی پیوند (N-N) در هیدرازین بر حسب کیلوژول بر مول برابر با کدام است؟



(۱) ۱۳۶ (۲) ۱۶۳ (۳) ۱۹۶ (۴) ۲۳۶

**تست ۳۹۷-** با توجه به داده‌های زیر، اگر « $\Delta\text{H}_I - \Delta\text{H}_{II} = ۷۰\text{kJ}$ » آنتالپی پیوند B=B چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند A-B برابر با ۲۵۰ کیلوژول بر مول است. A و B نمادهای فرضی عناصر هستند).



(۱) ۵۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۰۰

**تست ۳۹۸-** اگر  $\Delta\text{H}$  واکنش  $\text{CH}_4(\text{g}) + ۲\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + ۲\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  برابر  $-۸۰۴\text{kJ}$  باشد، آنتالپی پیوند  $\text{O} = \text{O}$  برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوندهای C-H، C=O و O-H را به ترتیب برابر ۴۱۵ و ۸۰۰ و ۴۶۵ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

(۱) ۴۰۴ (۲) ۴۵۸ (۳) ۴۲۴ (۴) ۴۹۸

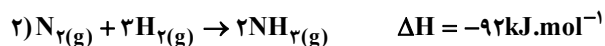
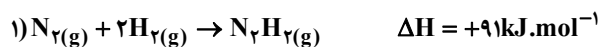
**تست ۳۹۹-** با توجه به جدول زیر، آنتالپی واکنش مقابل چند کیلوژول است؟



C-C	C-H	H-H	پیوند
۳۴۸	۴۱۵	۴۳۶	میانگین آنتالپی پیوند ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ )

(۱) ۹۱۸ (۲) ۵۰۳ (۳) ۴۶ (۴) -۳۶۹

**تست ۴۰۰-** با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی پیوند یگانه N-N چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند N-H و  $\text{N} \equiv \text{N}$  را به ترتیب برابر ۹۴۶ و ۳۹۱ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

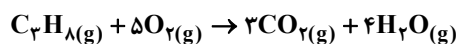


(۱) ۱۴۶ (۲) ۱۶۳ (۳) ۱۸۸ (۴) ۲۰۵

**تست ۴۰۱-** با توجه به واکنش نمادین:  $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightarrow ۲\text{AB}(\text{g}) + ۸۴\text{kJ}$ ، اگر انرژی پیوند A-A، ۲/۵ برابر انرژی پیوند B-B باشد، انرژی پیوند A-B کدام است؟ (فرض کنید انرژی پیوند B-B، برابر با X کیلوژول بر مول است.)

(۱)  $۳/۵X + ۸۴$  (۲)  $۳/۵X + ۴۲$  (۳)  $۱/۷۵X + ۸۴$  (۴)  $۱/۷۵X + ۴۲$

**تست ۴۰۲-** با توجه به داده‌های جدول،  $\Delta\text{H}$  واکنش زیر چند کیلوژول است؟



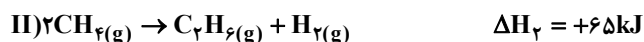
C=O	O-H	O=O	C-H	C-C	نوع پیوند
۷۹۹	۴۶۳	۴۹۵	۴۱۵	۳۴۸	آنتالپی ( $\text{kJ/mol}$ )

(۱) ۹۴۰ (۲) ۲۰۰۷ (۳) -۹۴۰ (۴) -۲۰۰۷

**تست ۴۰۳** - آنتالپی پیوند (C-H) به میزان  $74 \text{kJ.mol}^{-1}$  بزرگ‌تر از آنتالپی پیوند (Cl-Cl) به میزان  $189 \text{kJ.mol}^{-1}$  کمتر از آنتالپی پیوند (H-Cl) است. در شرایط یکسان آنتالپی واکنش  $\text{CH}_4(\text{g}) + 4\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CCl}_4(\text{g}) + 4\text{HCl}(\text{g})$  بر حسب کیلوژول، کدام است؟

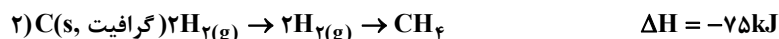
(۱)  $-460$  (۲)  $-230$  (۳)  $+460$  (۴)  $+230$

**تست ۴۰۴** - با توجه به واکنش زیر و آنتالپی پیوندهای داده شده، مقدار x کدام است؟



نوع پیوند					میانگین آنتالپی پیوند ( $\text{kJ/mol}^{-1}$ )
N-N	N-H	N=N	C-C	C-H	
۱۶۳	۳۹۱	۹۴۵	۳۴۸	۴۱۵	(۱) $+52$
	(۴) $-63$		(۳) $+63$	(۲) $-52$	

**تست ۴۰۵** - با توجه به داده‌های زیر، آنتالپی پیوند «C-C» در اتان کدام است؟



(۱)  $293/1$  (۲)  $330/2$  (۳)  $262/2$  (۴)  $305$

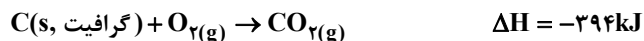
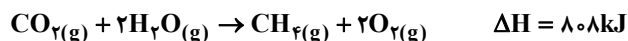
**تست ۴۰۶** - اگر از سوختن ۱۶ گرم بخار متانول  $225 \text{kJ}$  گرما آزاد شود، آنتالپی پیوند  $\text{O}=\text{O}$  چند کیلوژول بر مول است؟

پیوند	$\Delta H(\text{kJ.mol}^{-1})$
C-H	۴۱۵
C-O	۳۶۰
O-H	۴۶۳
C=O	۸۰۵

(۱)  $708$  (۲)  $496$  (۳)  $720$  (۴)  $453$

**تست ۴۰۷** - با توجه به واکنش زیر، آنتالپی پیوند O-H در واکنش:  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  چند  $\text{kJ.mol}^{-1}$  است؟

آنتالپی پیوند  $\text{O}=\text{O}$  و  $\text{H}-\text{H}$  با یکای  $\text{kJ.mol}^{-1}$  به ترتیب برابر  $495$  و  $435/5$  است.



(۱)  $928$  (۲)  $464$  (۳)  $1028$  (۴)  $219$

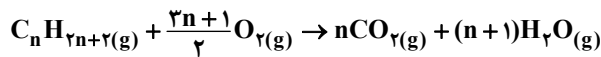
**تست ۴۰۸** - بر اثر ترکیب گاز هیدروژن با هیدرازین ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) آمونیاک تولید می‌شود. اگر بر اثر مصرف  $64$  گرم هیدرازین،  $366$  کیلوژول گرما آزاد شود، میانگین آنتالپی پیوند (N-N) چند کیلوژول بر مول است؟ ( $\text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

پیوند	H-H	N-H
آنتالپی با میانگین آنتالپی پیوند ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ )	۴۳۶	۳۹۱

(۱)  $136$  (۲)  $163$  (۳)  $272$  (۴)  $326$

تست ۴۰۹- اگر یکی از ترکیب‌های آلکان‌ها، طبق معادله موازنه شده واکنش زیر به طور کامل بسوزد، مقدار ۲۶۰۴ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

فرمول مولکولی این ترکیب کدام است؟



O=O	O-H	C=O	C-H	C-C	پیوند
۴۹۶	۴۶۳	۷۹۹	۴۱۵	۳۴۸	میانگین آنتالپی (kJ.mol <sup>-1</sup> )

C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> (۴)

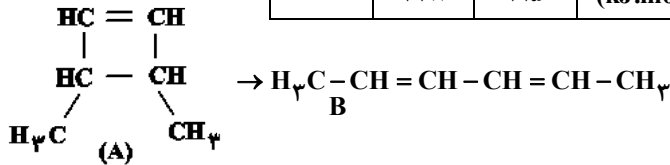
C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> (۳)

C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> (۲)

C<sub>7</sub>H<sub>16</sub> (۱)

تست ۴۱۰- با توجه به میانگین آنتالپی پیوندها و واکنش زیر، کدام هیدروکربن زیر پایدارتر است و ΔH این واکنش چند کیلوژول است؟

C=C	C-C	C-H	پیوند
۶۱۴	۳۴۸	۴۱۵	میانگین آنتالپی (kJ.mol <sup>-1</sup> )



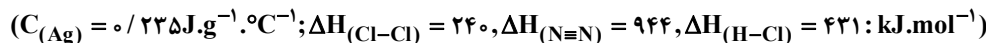
-۸۲, B (۴)

-۸۲, A (۳)

+۸۲, B (۲)

+۸۲, A (۱)

تست ۴۱۱- به کمک گرمای تولید شده به ازای تولید دو مول گاز نیتروژن، در واکنش NH<sub>3</sub>(g) + Cl<sub>2</sub>(g) → N<sub>2</sub>(g) + HCl(g) (معادله موازنه شده) دمای چند کیلوگرم نقره را می‌توان به اندازه ۸۰°C افزایش داد؟ (گرمای لازم برای شکستن همه پیوندهای موجود در ۸/۵ گرم گاز آمونیاک و تبدیل آن به اتم‌های گازی جدا از هم ۵۸۵ کیلوژول است.) (N = ۱۴, H = ۱: g.mol<sup>-1</sup>)



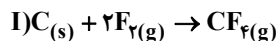
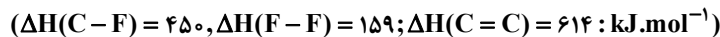
۱۲۰ (۴)

۵۰ (۳)

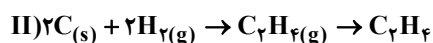
۸۰ (۲)

۲۵ (۱)

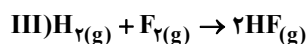
تست ۴۱۲- با توجه به واکنش‌های زیر، اختلاف میانگین آنتالپی پیوند (C-H) و آنتالپی پیوند (H-F) چند کیلوژول است؟



$$\Delta H = -680 kJ$$



$$\Delta H = +52 kJ$$



$$\Delta H = -573 kJ$$



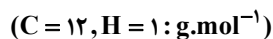
۱۳۳ (۴)

۹۹/۵ (۳)

۱۱۳/۵ (۲)

۱۵۱ (۱)

تست ۴۱۳- با توجه به معادله CH<sub>4</sub>(g) + ۱۶۶۰ kJ → C(g) + ۴H(g)، میانگین آنتالپی پیوند (C-H) برابر ..... کیلوژول بر مول است و برای شکستن تمام پیوندهای موجود در ۳/۲ گرم گاز متان ..... کیلوژول گرما ..... می‌شود. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)



۳۲۳, ۴۲۰, مصرف (۴)

۳۲۳, ۴۲۰, آزاد (۳)

۳۳۲, ۴۱۵, مصرف (۲)

۳۳۲, ۴۱۵, آزاد (۱)

تست ۴۱۴- از تجزیه یک گرم نیتروگلیسرین (C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>) مطابق معادله موازنه نشده زیر ۶ کیلوکالری انرژی آزاد می‌شود. چنانچه از تجزیه مقدار مشخصی از نمونه نیتروگلیسرین حجم گاز تولید شده در شرایط استاندارد ۹/۱۲ لیتر باشد، میزان گرمای حاصل به تقریب توانایی شکستن پیوندهای N-H را در چند مولکول NH<sub>3</sub> خواهد داشت؟ (هر کالری را برابر ۴/۲ ژول در نظر بگیرید و میانگین آنتالپی پیوند N-H برابر



۷/۸ × ۱۰<sup>۲۳</sup> (۴)

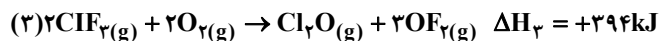
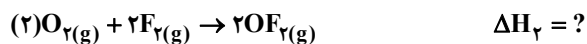
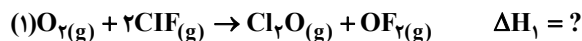
۲/۵ × ۱۰<sup>۲۳</sup> (۳)

۱/۷ × ۱۰<sup>۲۳</sup> (۲)

۱/۹ × ۱۰<sup>۲۳</sup> (۱)

**تست ۴۱۵ -** واکنش‌های زیر را در نظر بگیرید. اگر در واکنش (۱) به ازای مصرف  $2/408 \times 10^{22}$  مولکول اکسیژن،  $6/72$  کیلوژول گرما از محیط گرفته شود و به کمک گرمای آزاد شده در واکنش  $F_2 + ClF \rightarrow ClF_3$  در اثر مصرف  $1/9$  گرم  $F_2(g)$  بتوان دمای  $2/5 \text{ kg}$  نیکل را  $6^\circ\text{C}$  افزایش داد، آنتالپی پیوند (O-F) بر حسب  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  کدام است؟

$$(\Delta H(O=O) = 494 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}, \Delta H(F-F) = 155 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}, F = 19 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}, C_{Ni} = 0/45 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1})$$



۲۱۲ (۴)

۱۷۱ (۳)

۲۴۸ (۲)

۱۹۰ (۱)

**تست ۴۱۶ -** از سوختن  $50$  گرم شکلات که شامل  $5$  درصد کربوهیدرات،  $10$  درصد چربی و  $5$  درصد پروتئین است. دمای  $500$  گرم آب به اندازه  $20^\circ\text{C}$  افزایش می‌یابد. به تقریب، چند درصد از گرمای حاصل از سوختن شکلات صرف افزایش دمای آب شده است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب  $4/2 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$  و ارزش سوختی کربوهیدرات، چربی و پروتئین را به ترتیب برابر  $17$ ،  $38$ ،  $17$  کیلوژول بر گرم در نظر بگیرید.)

۱۰ (۴)

۳۱ (۳)

۱۲/۱۴ (۲)

۱۵/۲۷ (۱)

**تست ۴۱۷ -** چند گرم از ماده‌ای که شامل  $20\%$  پروتئین،  $16\%$  چربی و  $14\%$  کربوهیدرات است باید بسوزد تا  $593 \text{ kcal}$  انرژی به بدن بدهد؟ (ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات  $17 \text{ kJ}\cdot\text{g}^{-1}$  و ارزش سوختی چربی  $38 \text{ kJ}\cdot\text{g}^{-1}$  است.  $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$  و از انرژی تولید شده توسط باقی مواد صرف نظر کنید.)

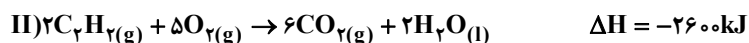
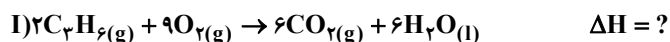
۱۸۶ (۴)

۲۰۰ (۳)

۰/۲ (۲)

۲۰۷ (۱)

**تست ۴۱۸ -** نسبت ارزش سوختی پروپین به اتین برابر با  $9/8$  است. با توجه به واکنش‌های زیر، تفاوت اندازه گرمای سوختن واکنش‌های (I) و (II) چند  $\text{kJ}$  است؟ ( $H = 1, C = 12: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )



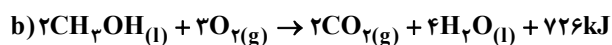
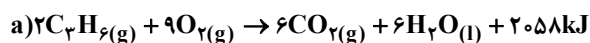
۵۴۲ (۴)

۷۵۸ (۳)

۲۸۱۶ (۲)

۱۵۱۶ (۱)

**تست ۴۱۹ -** با توجه به واکنش‌های a و b، ارزش سوختی پروپین و متانول به ترتیب از راست به چپ برابر ..... و تقریباً ..... کیلوژول بر گرم است. ( $C = 12, O = 16, H = 1: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )



۱۱/۳۴-۴۹ (۴)

۲۲/۶۸-۴۹ (۳)

۲۲/۶۸-۲۴/۵ (۲)

۱۱/۳۴-۲۴/۵ (۱)

**تست ۴۲۰ -**  $42$  گرم از یک ماده غذایی انرژی لازم برای  $30$  دقیقه پیاده روی سریع را تأمین می‌کند. برای هر دقیقه پیاده روی سریع تقریباً به  $6/66$  کیلوکالری انرژی نیاز داریم. ماده غذایی مورد نظر، کدام است؟ ( $1 \text{ kcal} = 4/2 \text{ kJ}$ ) (ارزش سوختی هر ماده، جلوی آن بر حسب  $\frac{\text{kJ}}{\text{g}}$  ذکر شده است.)

(۴) تخم‌مرغ (۶/۰)

(۳) پنیر (۲۰/۰)

(۲) نان (۱۱/۵)

(۱) شکلات (۱۸/۰)

بادام	سیب	برگه زدالو	۱۰۰g خوراکی ارزش غذایی (kcal)
۵۴۰	۵۲	۲۴۰	ماده غذایی
۴۹/۹۰	۰/۱۷	۰/۵۱	چربی (گرم)
—	—	—	کلسترول (میلی گرم)
۲۵/۹۰	۲۴/۲۰	۷۸/۷۰	کربوهیدرات (گرم)
۲۱/۲۰	۰/۲۶	۳/۳۹	پروتئین (گرم)

(۴) فقط (الف)

(۳) فقط (ب)

(۲) (الف) و (ب)

(۱) (الف)، (ب) و (پ)

**تست ۴۲۱-** با توجه به جدول داده شده، کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

(الف) اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد، مصرف بادام مناسب تر است.

(ب) مصرف سیب برای فعالیت‌های فیزیکی که در مدت طولانی تری انجام می‌شوند، از دو ماده غذایی دیگر مناسب تر است.

(پ) اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی، ۲۵ گرم بادام خورده باشد، برای مصرف انرژی آن باید بیست و پنج دقیقه بیشتر از حالتی که همین مقدار برگه زرد آلو خورده باشد، پیاده روی کند. (آهنگ

مصرف انرژی در پیاده‌روی:  $180 \text{ kcal} \cdot \text{h}^{-1}$ )

**تست ۴۲۲-** اگر به ازای سوختن  $7/2$  گرم متان و  $16/5$  گرم اتان به ترتیب  $400/5$  و  $858$  کیلوژول انرژی آزاد شود، ارزش سوختی پنتان تقریباً چند

کیلوژول بر گرم است؟ ( $C = 12, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۴)  $49/6$ (۳)  $45/2$ (۲)  $32/8$ (۱)  $29/4$ 

**تست ۴۲۳-** اگر در هر دقیقه پیاده‌روی ۵ گرم چربی و مجموعاً ۱۵ گرم کربوهیدرات و پروتئین بسوزد، انرژی آزاد شده طی ۱۰ دقیقه پیاده‌روی به تقریب برابر با انرژی آزاد شده در اثر سوختن کامل چند گرم اتان است؟ (ارزش سوختی چربی، پروتئین و کربوهیدرات به ترتیب برابر ۱۷، ۱۷ و

کیلوژول بر گرم و آنتالپی سوختن اتان است.) ( $C = 12, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۴)  $8/56$ (۳)  $4/27$ (۲)  $85/6$ (۱)  $42/7$ 

**تست ۴۲۴-** اگر در بادام درصد جرمی چربی، کربوهیدرات و پروتئین به ترتیب برابر ۵، ۲۵ و ۲۰ درصد باشد، ارزش سوختی بادام با توجه به جدول زیر چند کیلوژول بر گرم است و اگر آهنگ مصرف انرژی در پیاده روی ۸۱۳ کیلوژول بر ساعت باشد، با مصرف ۶ گرم بادام چند دقیقه می‌توان پیاده‌روی کرد؟

چربی	پروتئین	کربوهیدرات	ماده غذایی
۳۸	۱۸	۱۸	ارزش سوختی (کیلوژول بر گرم)

(۴)  $12-27/1$ (۳)  $0/2-27/1$ (۲)  $12-27/0$ (۱)  $0/2-27/0$ 

**تست ۴۲۵-** اگر به ازای سوختن  $7/2$  گرم متان و  $16/5$  گرم اتان به ترتیب  $400/5$  و  $858$  کیلوژول انرژی آزاد شود، ارزش سوختی پنتان تقریباً چند

کیلوژول بر گرم است؟ ( $C = 12, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۴)  $49/6$ (۳)  $45/2$ (۲)  $32/8$ (۱)  $29/4$ 

**تست ۴۲۶-** از سوختن کامل  $66/6$  گرم از یک آلکان،  $10/8$  گرم آب تولید می‌شود، اگر آنتالپی سوختن این آلکان برابر با  $-240 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  باشد،

گرمای حاصل از سوختن کامل ۱۱ گرم از این آلکان، دمای ۳۰ کیلوگرم آب  $25^\circ\text{C}$  را به چه دمایی می‌رساند؟ ( $C_{\text{آب}} = 4 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ )

(۴)  $29/75$ 

(۳) ۳۰

(۲) ۵

(۱) ۲۹

**تست ۴۲۷-** اگر آنتالپی سوختن کامل پروپن برابر  $-2058$  کیلوژول بر مول باشد و ارزش سوختی متانول  $46/0$  برابر ارزش سوختی پروپن باشد،

آنتالپی سوختن متانول چند  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  است. ( $O = 16, C = 12, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۴)  $-886/18$ (۳)  $-846/38$ (۲)  $-846/38$ (۱)  $-721/28$ 

**تست ۴۲۸-** اگر آنتالپی سوختن متان و اتان به ترتیب  $-890$  و  $-1560$  کیلوژول بر مول باشد، از سوختن  $33/6$  لیتر گاز پروپان در شرایط STP، تقریباً چند کیلوژول انرژی حاصل می‌شود؟

(۴) ۳۶۷۵

(۳) ۳۳۴۵

(۲) ۲۳۴۰

(۱) ۴۴۶۰

**تست ۴۲۹-** گرمای سوختن مولی اتان  $1560$  کیلوژول بر مول بوده و گرمای سوختن مولی پروپان برابر  $2200$  کیلوژول بر مول است. گرمای سوختن

یک گرم بوتان به طور تقریبی برابر با چند کیلوژول است؟ ( $C = 12, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۴) ۸۲

(۳) ۴۹

(۲) ۲۱

(۱) ۱۰۰

**تست ۴۳۰-** اگر در اثر سوختن ۶ گرم از یک هیدروکربن سیر شده غیر حلقوی، ۱۷/۶ گرم گاز کربن دی‌اکسید و ۳۱۲ کیلوژول گرما آزاد شده باشد،

آنتالپی سوختن این هیدروکربن چند کیلوژول بر مول است؟ ( $C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

- (۱) -۱۳۰۰ (۲) -۱۵۶۰ (۳) -۸۹۰ (۴) -۲۲۰۸

**تست ۴۳۱-** آنتالپی سوختن متان و اتان در دمای اتاق به ترتیب ۸۹۰ و ۱۵۶۰ کیلوژول بر مول است. اگر از سوختن مقداری گاز بوتان در دمای اتاق،

۷۲۵kJ انرژی آزاد شود، حجم گاز آزاد شده از سوختن این هیدروکربن چند لیتر است؟ (حجم مولی گازها را  $۲۴L.mol^{-1}$  در نظر بگیرید).

- (۱) ۲۲/۴ (۲) ۵۰/۴ (۳) ۵۴ (۴) ۲۴

**تست ۴۳۲-** از گرمای حاصل از سوختن ۴/۲ گرم از یک هیدروکربن، دمای ۵/۲ کیلوگرم آب به اندازه  $۱۰^{\circ}C$  بالا رفته است. هیدروکربن مورد نظر

کدام است؟ ( $C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}; C_{(H_2O)} = ۴/۲ kJ.kg^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ )

ماده آلی	آنتالپی سوختن ( $kJ.mol^{-1}$ )
$CH_4$	-۸۹۰
$C_2H_6$	-۱۵۶۰
$C_3H_8$	-۱۴۱۰
$C_4H_{10}$	-۲۰۵۸

- (۱)  $CH_4$  (۲)  $C_2H_6$  (۳)  $C_3H_8$  (۴)  $C_4H_{10}$

**تست ۴۳۳-** اگر آنتالپی سوختن گازهای اتان و پروپان به ترتیب ۱۵۶۰ و ۲۲۰۰ کیلوژول بر مول باشد، با گرمای آزاد شده به ازای سوختن ۲ گرم

گاز بوتان، دمای چند کیلوگرم آب را به تقریب می‌توان به اندازه  $۷^{\circ}C$  بالا برد؟ ( $C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}; C_{آب} = ۴/۲ kJ.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ )

- (۱) ۲/۲۲ (۲) ۳/۳۳ (۳) ۴/۴۴ (۴) ۵/۵۵

**تست ۴۳۴-** اگر آنتالپی سوختن مولی اتان و پروپان به ترتیب ۱۵۶۰ و ۲۲۲۰ کیلوژول بر مول باشد، از سوختن ۱/۷۲ گرم هگزان چند کیلوژول

گرما آزاد می‌شود؟ ( $C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۰۱ (۲) ۸۴ (۳) ۷۱ (۴) ۱۵۱

**تست ۴۳۵-** اگر آنتالپی سوختن گازهای پروپین و اتین به ترتیب ۱۹۳۸ و ۱۳۰۰ کیلوژول بر مول باشد، ارزش سوختی گاز ۱- بوتین به تقریب چند

کیلوژول بر گرم است و اگر گرمای حاصل از سوختن کامل ۳ گرم گاز ۱- بوتین، را به ۳/۴ کیلوگرم آب بدهیم، دمای آب به تقریب چند درجه سلسیوس

تغییر خواهد کرد؟ ( $C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ ) ( $C_{آب} = ۴/۲ kJ.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ )

- (۱) ۱۰,۴۷/۷ (۲) ۲۰,۵۲ (۳) ۲۰,۴۷/۲ (۴) ۱۰,۵۲

**تست ۴۳۶-** اگر آنتالپی سوختن اتن و پروپین در شرایط یکسان به ترتیب ۱۴۱۰ و ۲۰۵۸ کیلوژول بر مول باشد، به ترتیب از راست به چپ اندازه

آنتالپی سوختن ۱- بوتن و مقدار آنتالپی پیوند ( $C = C$ ) در مولکول ۱- بوتن چند کیلوژول بر مول است؟ (همه مواد به حالت گازی اند).

پیوند	C-H	C-C	O=O	C=O	O-H
میانگین انرژی پیوند ( $kJ.mol^{-1}$ )	۴۱۰	۳۵۸	۴۸۵	۸۱۰	۴۷۵

- (۱) ۷۶۴-۲۵۰۸ (۲) ۶۶۸-۲۵۰۸ (۳) ۶۶۸-۲۷۰۶ (۴) ۷۶۴-۲۷۰۶

**تست ۴۳۷-** در آزمایشی برای محاسبه ظرفیت گرمایی گرماسنج، از بنزوئیک اسید ( $C_7H_6O_2$ ) استفاده می‌کنند.  $۰/۶۱g$  بنزوئیک اسید در

گرماسنجی که حاوی ۱ کیلوگرم آب است سوزانده می‌شود. دمای گرماسنج و آب درون آن در این فرآیند  $۳/۵^{\circ}C$  افزایش می‌یابد. ظرفیت گرمایی

گرماسنج بر حسب  $\frac{J}{^{\circ}C}$  کدام است؟

( $\Delta H^{\circ}$  سوختن بنزوئیک اسید =  $۳/۲۲ \times ۱۰^3 \frac{kJ}{mol}$ ) ( $C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1}$ )، ظرفیت گرمایی ویژه آب =  $۴/۱۸۴ \frac{J}{g.^{\circ}C}$ )

- (۱) ۳۱۸ (۲) ۴۱۶ (۳) ۲۱۴ (۴) ۴۵۶

**تست ۴۳۸-** مقدار ۸۰g ماده A به ۳۰۰g آب درون گرماسنج لیوانی اضافه شده است. اگر دمای اولیه هر دو ماده برابر  $30^{\circ}\text{C}$  باشد و گرمای ویژه آب و ماده A به ترتیب برابر با  $\frac{4}{2} \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}}$  و  $1 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}}$  بوده و دمای پایانی سامانه نیز برابر  $50^{\circ}\text{C}$  باشد، مقدار گرمای انحلال ماده A برابر چند  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  خواهد بود؟ (از گرمای جذب شده به وسیله بدنه گرماسنج صرف نظر شود).  
 $(A = 40 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$

(۱) ۲۶/۸ (۲) ۱۲/۶ (۳) ۱۳/۴ (۴) ۱۲/۸

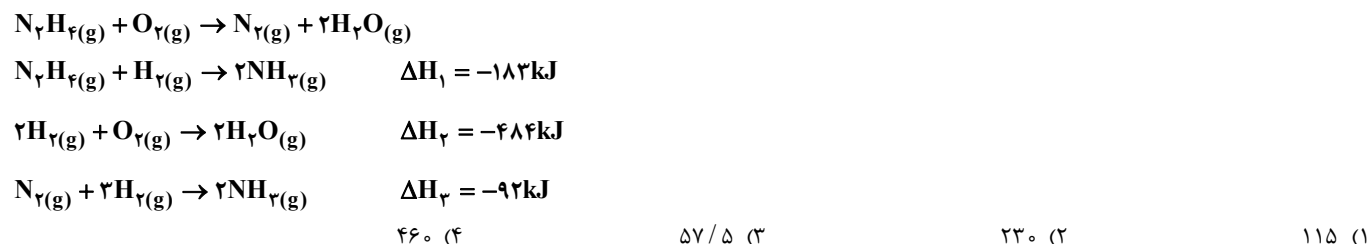
**تست ۴۳۹-** در واکنش سوختن ۰/۰۲ مول اتان درون یک گرماسنج که ۲۰٪ از گرمای تولیدی درون آن هدر می‌رود، دمای ۲۰۰ گرم آب درون گرماسنج از  $27^{\circ}\text{C}$  به  $57^{\circ}\text{C}$  رسیده است. گرمای سوختن اتان بر حسب  $\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$  چقدر است؟  $(C = 12, H = 1 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$   
 $(C \text{ آب} = 4 / 2 \text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1})$

(۱) ۲۲/۵ (۲) ۲۵/۲ (۳) ۵۲/۵ (۴) ۵۵/۲

**تست ۴۴۰-** در آزمایشی برای محاسبه ظرفیت گرمایی گرماسنج، از بنزونییک اسید ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ ) استفاده می‌کنند.  $1/6$ g بنزونییک اسید در گرماسنجی که حاوی ۱ کیلوگرم آب است سوزانده می‌شود. دمای گرماسنج و آب درون آن در این فرآیند  $3/5^{\circ}\text{C}$  افزایش می‌یابد. ظرفیت گرمایی گرماسنج بر حسب  $\frac{\text{J}}{^{\circ}\text{C}}$  کدام است؟  $\frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}} = 4/184$  = ظرفیت گرمایی ویژه آب،  $(C = 12, O = 16, H = 1 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$   
 $(\Delta H^{\circ} = 3/22 \times 10^3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = \text{سوختن بنزونییک اسید})$

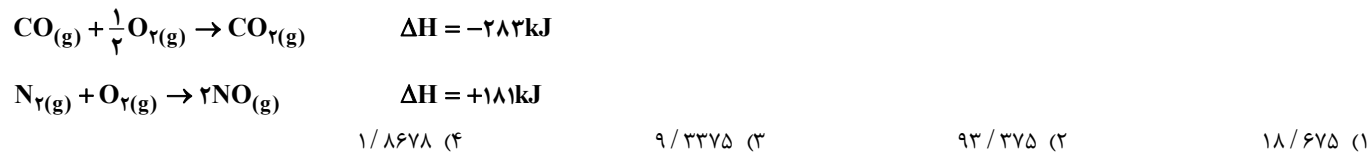
(۱) ۳۱۸ (۲) ۴۱۶ (۳) ۲۱۴ (۴) ۴۵۶

**تست ۴۴۱-** با توجه به واکنش‌های زیر، به همراه تولید ۱۲/۸ گرم از گازهای نیتروژن و بخار آب در اثر سوختن هیدرازین ( $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ ) چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟  $(N = 14, O = 16, H = 1 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$



(۱) ۱۱۵ (۲) ۲۳۰ (۳) ۵۷/۵ (۴) ۴۶۰

**تست ۴۴۲-** با توجه به واکنش‌های زیر، اگر ۵۰۰mL گاز کربن مونوکسید با مقدار کافی گاز نیتروژن مونوکسید واکنش دهد، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (چگالی گاز CO را در دمای واکنش برابر  $1/4 \text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  در نظر بگیرید و  $(C = 12, O = 16 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$ )



(۱) ۱۸/۶۷۵ (۲) ۹۳/۳۷۵ (۳) ۹/۳۳۷۵ (۴) ۱/۸۶۷۸

**تست ۴۴۳-** با توجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  بر حسب کیلوژول بر مول چقدر است؟

I)  $4\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{N}_2\text{O}(\text{g})$  ;  $\Delta H = 1010 \text{kJ}$

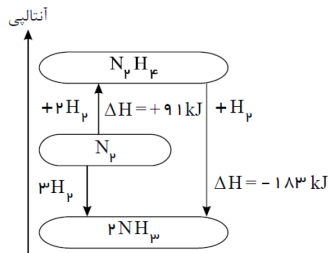
II)  $4\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  ;  $\Delta H = -274 \text{kJ}$

III)  $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  ;  $\Delta H = -317 \text{kJ}$

IV)  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  ;  $\Delta H = -572 \text{kJ}$

(۱) -۲۴۹۶ (۲) -۸۹۳ (۳) -۶۲۴ (۴) -۱۳۴۰





تست ۴۴۴- آنتالپی حاصل از تشکیل ۵/۱ گرم آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن مطابق

نمودار زیر کدام است؟ ( $H = 1, N = 14 : g.mol^{-1}$ )

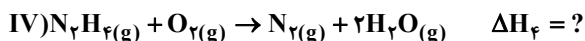
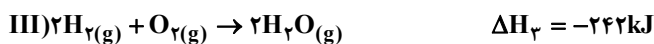
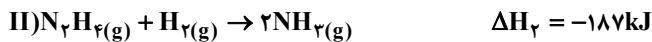
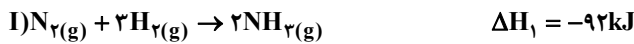
(۱)  $+138kJ$

(۲)  $-13/8kJ$

(۳)  $+6/9kJ$

(۴)  $-6/9kJ$

تست ۴۴۵- باتوجه به داده‌های زیر،  $\Delta H$  واکنش (IV) چند کیلوژول است؟



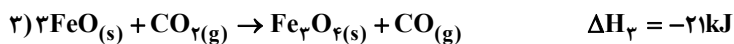
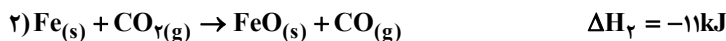
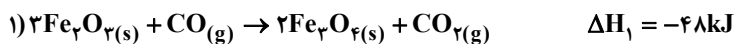
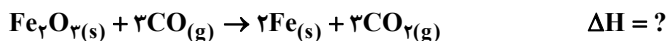
(۴)  $-337$

(۳)  $-521$

(۲)  $521$

(۱)  $337$

تست ۴۴۶- با توجه به واکنش‌های داده شده برای تولید ۲۸ کیلوگرم آهن از واکنش زیر چند کیلوژول گرما نیاز است؟ ( $Fe = 56g.mol^{-1}$ )



(۴)  $2500$

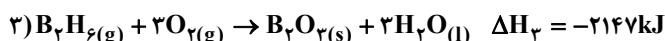
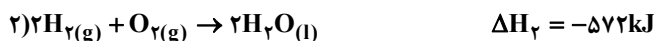
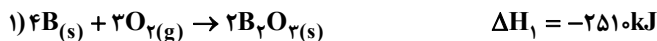
(۳)  $10000$

(۲)  $7500$

(۱)  $5000$

تست ۴۴۷- باتوجه به واکنش‌های زیر، برای تولید ۶۷/۲L فرآورده گازی در شرایط STP طی واکنش  $B_2H_6(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2B(s) + 6H_2(g)$ ، چند

کیلوژول گرما بین محیط و سامانه مبادله می‌شود و واکنش گرماگیر است یا گرماده؟



(۴)  $-34$  گرماده

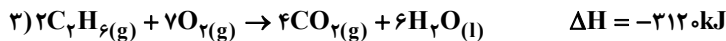
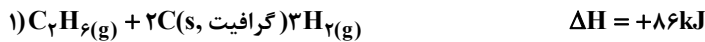
(۳)  $-102$  گرمگیر

(۲)  $-102$  گرماده

(۱)  $-34$  گرمگیر

تست ۴۴۸- با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی زیر، در اثر سوختن کامل ۶ گرم گرافیت، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (بازده واکنش را ۸۰٪ و

درصد خلوص گرافیت را ۷۰٪ در نظر بگیرید.) ( $C = 12g.mol^{-1}$ )



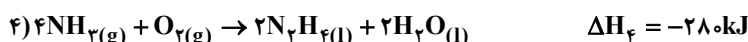
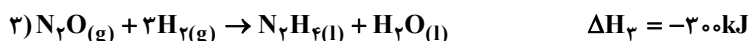
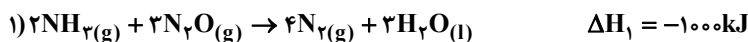
(۴)  $110/32$

(۳)  $157/60$

(۲)  $50/66$

(۱)  $101/32$

تست ۴۴۹- با توجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش  $N_2H_4(l) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$  کدام است؟



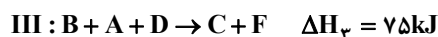
(۴)  $121/5$

(۳)  $552/5$

(۲)  $-121/5$

(۱)  $-552/5$

**تست ۴۵۰-** با توجه به آنتالپی واکنش‌های زیر، گرمای حاصل از تشکیل ۳ مول D در واکنش  $A + E + F \rightarrow \Delta D$ ، دمای چند کیلوگرم آب را می‌تواند به اندازه  $10^{\circ}\text{C}$  افزایش دهد؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب را برابر  $4/2\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$  در نظر بگیرید.)



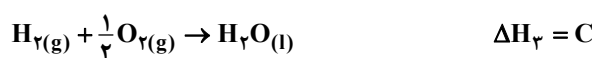
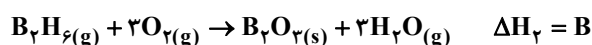
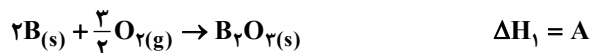
۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰/۵ (۱)

**تست ۴۵۱-** با توجه به  $\Delta H$  واکنش‌های زیر،  $\Delta H$  واکنش:  $2B(s) + 3H_2(g) \rightarrow B_2H_6(g)$  کدام است؟



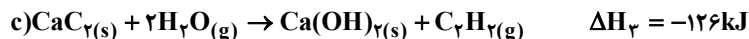
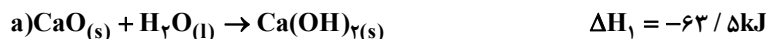
$A + B + 3C - D$  (۴)

$A + B - C + D$  (۳)

$A - B + 3C + 2D$  (۲)

$A - B + C + 2D$  (۱)

**تست ۴۵۲-** اتین ( $C_2H_2$ ) گازی است که از آن در جوشکاری استفاده می‌شود. این گاز دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی را تأمین می‌کند که به این جوش، جوش کاربیدی گفته می‌شود. با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی واکنش  $2C(s) + H_2(g) \rightarrow C_2H_2(g)$  چند کیلوژول است؟



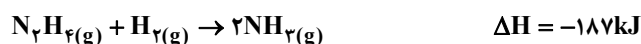
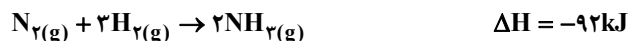
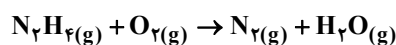
۲۲۴/۷۵ (۴)

-۴۰۲/۷۵ (۳)

۴۰۲/۷۵ (۲)

-۲۲۴/۷۵ (۱)

**تست ۴۵۳-** با گرمای حاصل از تولید  $44/8\text{L}$  گاز نیتروژن مطابق واکنش موازنه نشده زیر، به تقریب چند کیلوگرم آب  $20^{\circ}\text{C}$  را می‌توان به نقطه جوش رساند؟ ( $C_{H_2O} = 4/2\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ ، حجم مولی گازها  $= 22/4\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ )



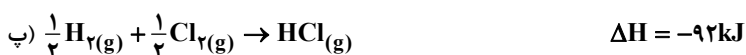
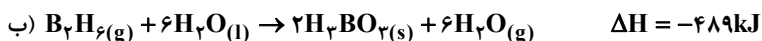
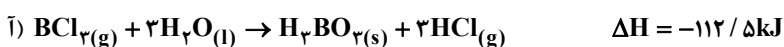
۲۵۰۰ (۴)

۲/۵ (۳)

۲ (۲)

۲۰۰۰ (۱)

**تست ۴۵۴-** باتوجه به واکنش‌های زیر، اگر مطابق واکنش:  $B_2H_6(g) + 6Cl_2(g) \rightarrow 2BCl_3(g) + 6HCl(g)$ ، در شرایط STP،  $5/6$  لیتر گاز کلر مصرف شود، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



۶۷ (۴)

۲۱۲ (۳)

۳۴۲ (۲)

-۵۷ (۱)

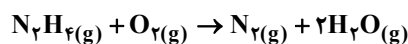
تست ۴۵۵ - با استفاده از واکنش‌های زیر:



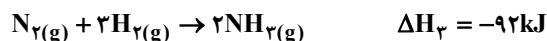
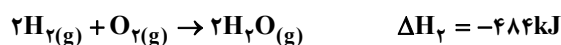
$\Delta\text{H}$  واکنش  $2\text{HCl}(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HF}(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  چند کیلوژول است؟

(۱)  $-514/6$  (۲)  $-1015/1$  (۳)  $-1088/4$  (۴)  $-116/1$

تست ۴۵۶ - با توجه به واکنش‌های زیر، به همراه تولید  $12/8$  گرم از گازهای نیتروژن و بخار آب در اثر سوختن هیدرازین ( $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ ) چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ )

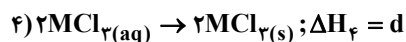
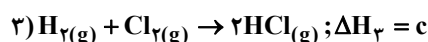


(۱)  $115$  (۲)  $230$  (۳)  $57/5$  (۴)  $460$



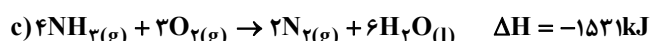
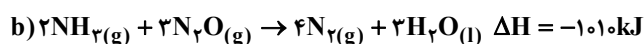
(۱)  $115$  (۲)  $230$  (۳)  $57/5$  (۴)  $460$

تست ۴۵۷ - با توجه به واکنش‌های زیر، گرمای مبادله شده برای تولید یک مول  $\text{MCl}_3$  در واکنش  $2\text{M}(\text{s}) + 3\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{MCl}_3(\text{s})$  برابر چند کیلوژول خواهد بود؟



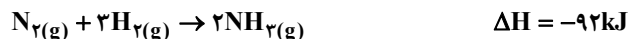
(۱)  $\frac{a-6b-3c+d}{2}$  (۲)  $a-6b-3c+d$  (۳)  $\frac{a+6b+3c+d}{2}$  (۴)  $a+6b+3c+d$

تست ۴۵۸ - با توجه به واکنش‌های زیر مقدار  $\Delta\text{H}$  واکنش  $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  به تقریب چند کیلوژول است؟



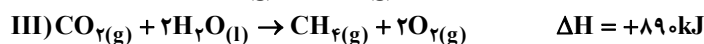
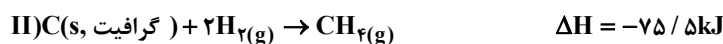
(۱)  $-152/3$  (۲)  $+367/4$  (۳)  $-367/4$  (۴)  $+152/3$

تست ۴۵۹ - با توجه به واکنش‌های داده شده آنتالپی واکنش:  $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{H}_2(\text{g})$  چند کیلوژول است؟



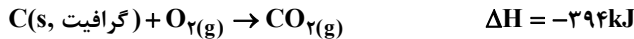
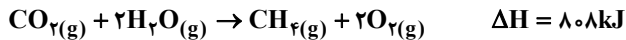
(۱)  $-142$  (۲)  $-132$  (۳)  $+132$  (۴)  $+142$

تست ۴۶۰ - با توجه به واکنش‌های زیر از سوختن کامل  $9/6$  گرم گرافیت چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ( $C = 12 \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $314/80$  (۲)  $491/87$  (۳)  $157/40$  (۴)  $393/50$

**تست ۴۶۱-** با توجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی پیوند O-H در واکنش:  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$  چند  $kJ.mol^{-1}$  است؟ (آنتالپی پیوند O=O و H-H با یکای  $kJ.mol^{-1}$  به ترتیب برابر ۴۹۵ و ۴۳۵/۵ است.)



۲۱۹ (۴)

۱۰۲۸ (۳)

۴۶۴ (۲)

۹۲۸ (۱)

**تست ۴۶۲-** با توجه به واکنش‌های زیر:



به ازای سوختن ۱۳۲ میلی‌لیتر بخار استالدهید ( $CH_3CHO$ ) با چگالی  $1.5 \times 10^{-3} g.mL^{-1}$ ، می‌توان نتیجه گرفت که تقریباً ..... گرما ..... می‌شود. (فرآورده‌های واکنش سوختن استالدهید،  $CO_2(g)$  و  $H_2O(l)$  می‌باشد.) ( $C = 12, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$ )

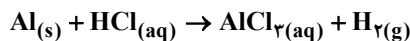
۱۰/۷۴kJ (۴) مصرف

۱۰/۷۴kJ (۳) آزاد

۵/۳۷kJ (۲) مصرف

۵/۷۳kJ (۱) آزاد

**تست ۴۶۳-** اگر سرعت متوسط واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید در مدت ۶۰ ثانیه ۰/۱ مول بر ثانیه باشد، سرعت متوسط تولید ترکیب محلول در آب چند گرم بر دقیقه است و در این مدت چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟ ( $Al = 27, Cl = 35.5: g.mol^{-1}$ )



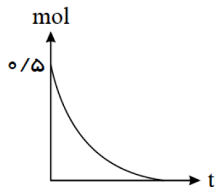
۴۰/۳۲,۴۸۰/۶ (۴)

۲۰/۱۶,۴۸۰/۶ (۳)

۴۰/۳۲,۱۶۰/۲ (۲)

۲۰/۱۶,۱۶۰/۲ (۱)

**تست ۴۶۴-** مطابق نمودار زیر که به یکی از مواد در واکنش:  $2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$  مربوط است. اگر واکنش پس از ۳۰ صدم ثانیه به اتمام برسد و سرعت متوسط تولید  $N_2$  برابر با  $15 mol.L^{-1}.min^{-1}$  باشد، حجم ظرف واکنش برابر با چند لیتر بوده است؟



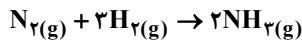
۵ (۱)

۱۵ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲ (۴)

**تست ۴۶۵-** مقداری گاز  $N_2$  و  $H_2$  را وارد یک ظرف ۵ لیتری می‌کنیم. پس از ۱۰ دقیقه از انجام واکنش، ۸۵ گرم آمونیاک و ۱۲ گرم نیتروژن در ظرف موجود است. مقدار اولیه گاز نیتروژن چند گرم است و سرعت مصرف گاز هیدروژن چند  $mol.L^{-1}.min^{-1}$  است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید) ( $H = 1, N = 14: g.mol^{-1}$ )



۰/۰۱۵,۷ (۴)

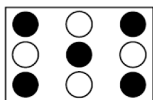
۰/۰۱,۷ (۳)

۰/۰۱۵,۱۹ (۲)

۰/۰۱,۱۹ (۱)

**تست ۴۶۶-** شکل زیر لحظه مشخصی از واکنش موازنه نشده:  $A \rightarrow B$  را نشان می‌دهد. اگر هر گلوله هم‌ارز با ۰/۱ مول بوده و واکنش تنها با ۰/۱۴ مول ماده A شروع شده باشد و سرعت متوسط تولید B نیز تا این زمان، برابر  $2 \times 10^{-3} mol.L^{-1}.min^{-1}$  بوده باشد، این شکل، دقیقه ..... از واکنش را نشان می‌دهد و نسبت ضریب استوکیومتری A به B در معادله موازنه شده واکنش برابر ..... است.

A= گلوله سفید  
B= گلوله سیاه



حجم ظرف = ۵ L

پنجم، ۰/۵ (۱)

چهارم - ۲/۵ (۲)

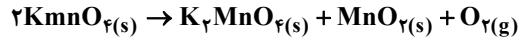
چهارم - ۲ (۳)

پنجم - ۲ (۴)

**تست ۴۶۷-** واکنش (موازنه نشده) تخمیر بی‌هوازی گلوکز  $C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow C_2H_5OH(aq) + CO_2(g)$  در ظرفی سرباز انجام می‌شود. در ابتدا جرم مخلوط واکنش برابر با ۶۰ گرم است. اگر پس از گذشت ۵ دقیقه از آغاز واکنش جرم مخلوط واکنش برابر با ۵۸/۶۸ گرم باشد، سرعت متوسط تولید اتانول برابر چند مول بر ثانیه است؟ (C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱) ۱۰<sup>-۴</sup> (۲) ۱۰<sup>-۳</sup> (۳) ۳ × ۱۰<sup>-۴</sup> (۴) ۳ × ۱۰<sup>-۳</sup>

**تست ۴۶۸-** مقدار ۸۰ گرم پتاسیم پرمنگنات را مطابق واکنش زیر حرارت می‌دهیم تا تجزیه شود. اگر سرعت واکنش تجزیه برابر ۰/۰۳ mol.s<sup>-1</sup> باشد، چند دقیقه زمان لازم است تا جرم مخلوط واکنش به اندازه ۳۶ درصد کاهش پیدا کنند؟ (O = ۱۶g.mol<sup>-1</sup>)



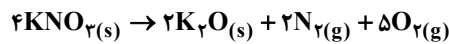
- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

**تست ۴۶۹-** مقدار ۱۰ مول گاز N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> در یک ظرف سربسته دولیتری وجود دارد و مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش  $125 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد، پس از چند ثانیه واکنش به پایان می‌رسد و در پایان واکنش مجموع غلظت مولار فرآورده‌ها چه قدر است؟



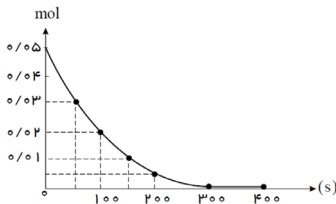
- (۱) ۲۵-۱۲۰۰ (۲) ۱۲/۵-۱۲۰۰ (۳) ۲۵-۱۲۰ (۴) ۱۲/۵-۱۲۰

**تست ۴۷۰-** در واکنش تجزیه پتاسیم نیترات که با سرعت ثابت ۰/۴ مول بر ثانیه در حال انجام است، به تقریب پس از گذشت چند ثانیه از شروع واکنش، اختلاف جرم دو گاز تولید شده برابر با ۹۶ گرم خواهد شد؟ (در ابتدا هیچ گازی در ظرف وجود نداشته است). (O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol<sup>-1</sup>)



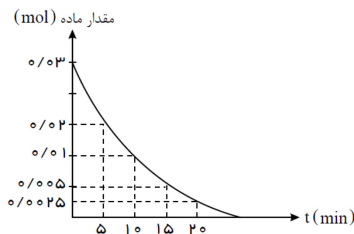
- (۱) ۱۰ (۲) ۱/۸ (۳) ۵ (۴) ۲/۳

**تست ۴۷۱-** مقدار ۰/۰۵ مول از هر یک از گازهای SO<sub>2</sub> و O<sub>2</sub> را در ظرفی به حجم ۵ لیتر با هم واکنش می‌دهیم. نمودار زیر تغییرات مول بر حسب زمان را نسبت به ماده ..... نشان می‌دهد. در بازه زمانی ۱۰۰ تا ۲۰۰ ثانیه سرعت واکنش ..... مول بر لیتر بر دقیقه است.



- (۱) ۰/۰۰۹ - O<sub>2</sub> (۲) ۰/۰۰۹ - SO<sub>2</sub> (۳) ۰/۰۰۰۹ - O<sub>2</sub> (۴) ۰/۰۰۰۹ - SO<sub>2</sub>

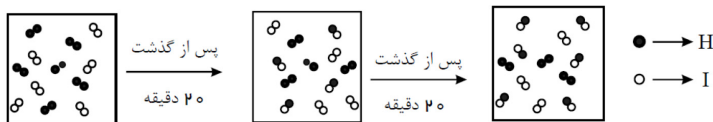
**تست ۴۷۲-** نمودار زیر مربوط به واکنش « $2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$ » است. در کدام بازه زمانی یک لیتر گاز اکسیژن تولید می‌شود؟



- (۱) t = ۵ min الی t = ۱۵ min (۲) t = ۰ min الی t = ۱۵ min (۳) t = ۵ min الی t = ۲۰ min (۴) t = ۱۰ min الی t = ۲۰ min

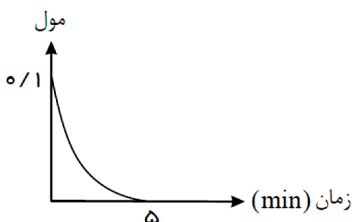
**تست ۴۷۳-** با توجه به شکل زیر که به واکنش میان گازهای هیدروژن و بخار ید در دمای معین مربوط است، سرعت متوسط واکنش در ۲۰ دقیقه نخست با یکای  $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  کدام است و چند برابر سرعت متوسط واکنش در کل بازه زمانی نشان داده شده می‌باشد؟

(هر ذره معادل ۰/۰۱ مول از ماده بوده و حجم سامانه ۲ لیتر می‌باشد.)

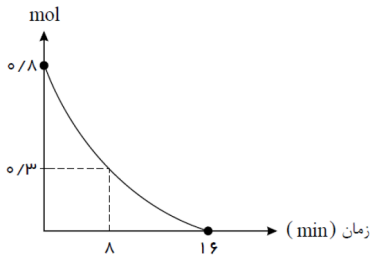


- (۱)  $\frac{2}{4} - 0.06$  (۲)  $\frac{4}{3} - 0.06$  (۳)  $\frac{4}{3} - 0.03$  (۴)  $\frac{2}{4} - 0.03$

**تست ۴۷۴-** نمودار تغییرات شمار مول‌های هیدروکلریک اسید در واکنش پودر کلسیم کربنات و محلول آبی هیدروکلریک اسید به صورت زیر است. سرعت متوسط تولید گاز CO<sub>2</sub> در بازه شروع تا پایان واکنش بر حسب  $\text{L.s}^{-1}$  کدام است؟ (حجم مولی گازها  $30 \text{ L.mol}^{-1}$  در نظر بگیرید.)



- (۱)  $\frac{2}{4} - 0.06$  (۲)  $\frac{4}{3} - 0.06$  (۳)  $\frac{4}{3} - 0.03$  (۴)  $\frac{2}{4} - 0.03$

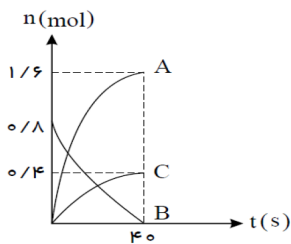


**تست ۴۷۵-** باتوجه به نمودار زیر که واکنش  $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$  مربوط است، پس از گذشت ۸ دقیقه از شروع واکنش چند لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می‌شود و سرعت متوسط واکنش در این مدت بر حسب  $mol \cdot min^{-1}$  کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

- (۱)  $3/36 - 3/25 \times 10^{-2}$  (۲)  $3/125 \times 10^{-2}$   
 (۳)  $5/6 - 3/25 \times 10^{-2}$  (۴)  $5/6 - 3/125 \times 10^{-2}$

**تست ۴۷۶-** در واکنش فرضی  $2A + 2B \rightarrow 4C$  اگر سرعت متوسط ماده B از ابتدا تا واکنش برابر  $2/4 mol \cdot min^{-1}$  باشد و مقدار اولیه ماده برابر با  $78/72$  گرم باشد، این واکنش در ثانیه چندم پایان خواهد یافت؟ ( $A = 41 : g \cdot mol^{-1}$ )

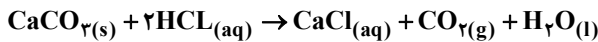
(۱) ۷۲ (۲)  $1/2$  (۳)  $7/2$  (۴)  $1/12$



**تست ۴۷۷-** نمودار «مول - زمان» برای شرکت در یک واکنش، به صورت زیر رسم شده است. معادله موازنه شده واکنش کدام است؟ (نمودار به صورت تقریبی رسم شده است)

- (۱)  $B \rightarrow 2A + C$   
 (۲)  $4A \rightarrow 2B + C$   
 (۳)  $2A \rightarrow B + C$   
 (۴)  $2B \rightarrow 4A + C$

**تست ۴۷۸-** واکنش کلسیم کربنات و هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق در ظرفی سرباز مطابق زیر است:

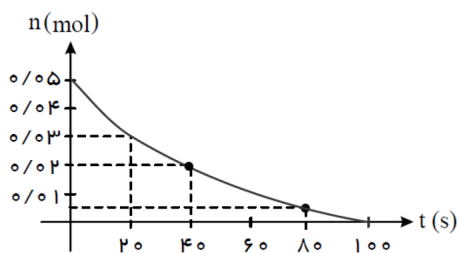


با توجه به جدول داده شده، آهنگ متوسط مصرف هیدروکلریک اسید در مدت این بیست ثانیه، بر حسب مول بر دقیقه کدام است؟

( $CO_2 = 44 g \cdot mol^{-1}$ )

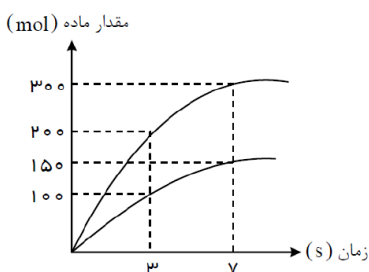
زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵٫۹۸	۶۵٫۳۲	۶۴٫۸۸

- (۱)  $0.025$  (۲)  $0.0125$  (۳)  $0.75$  (۴)  $15$



**تست ۴۷۹-** واکنش  $A(g) + 2B(g) \rightarrow AB_2(g)$  در ظرفی در بسته به حجم ۱۰ لیتر در حال انجام است. اگر نمودار تغییر مول ماده A نسبت به زمان به صورت زیر باشد، سرعت متوسط مصرف ماده B در ۲۰ ثانیه اول چند  $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  است؟

- (۱)  $6 \times 10^{-3}$  (۲)  $1/2 \times 10^{-2}$   
 (۳)  $10^{-4}$  (۴)  $2 \times 10^{-4}$

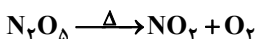


**تست ۴۸۰-** در واکنش تجزیه گاز  $SO_3$  مطابق معادله موازنه شده زیر، نسبت سرعت متوسط تولید گاز  $O_2$  در سه ثانیه اول انجام واکنش به سرعت متوسط تولید گاز  $SO_3$  در بازه زمانی  $t = 3_s$  تا پایین واکنش کدام است؟ (یکای سرعت را برای هر دو حالت بیان شده یکسان در نظر بگیرید.)



- (۱)  $3/4$  (۲)  $2/3$   
 (۳)  $4/3$  (۴)  $2/2$

**تست ۴۸۱-** اگر  $1/0.8$  دی نیتروژن پنتاکسید را در دمای معین و در مدت ۳۰ ثانیه طبق واکنش گازی موازنه نشده زیر به طور کامل تجزیه کنیم و سرعت واکنش برابر  $2/5 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$  باشد، حجم ظرف واکنش به تقریب چند میلی لیتر است؟ ( $N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )



- (۱) ۳۳ (۲) ۶۷ (۳) ۱۳۴ (۴) ۲۶۸

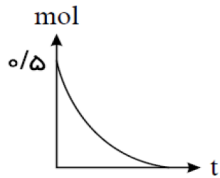
**تست ۴۸۲-** با توجه به رابطه  $\frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{2\Delta t} = -\frac{\Delta n(\text{H}_2)}{a\Delta t} = \frac{\Delta n(\text{N}_2)}{\Delta t}$  مقدار عددی  $a$  برابر ..... بوده و هرگاه سرعت واکنش ثابت و برابر  $0.02$  مول بر دقیقه باشد، پس از گذشت  $300$  ثانیه مقدار ..... لیتر گاز  $\text{NH}_3$  در شرایط آزمایش تولید می‌شود. (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش را  $24$  لیتر بر مول فرض کنید.) (گزینه را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).

۴/۸,۳ (۴)

۲/۴,۲ (۳)

۲/۴,۳ (۲)

۴/۸,۲ (۱)



**تست ۴۸۳-** مطابق نمودار زیر که به یکی از مواد در واکنش:  $2\text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Na}(\text{s}) + 3\text{N}_2(\text{g})$  مربوط است. اگر واکنش پس از  $30$  صدم ثانیه به اتمام برسد و سرعت متوسط تولید  $\text{N}_2$  برابر با  $15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد. حجم ظرف واکنش برابر با چند لیتر بوده است؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۱۵ (۲)

۵ (۱)

**تست ۴۸۴-** بین مواد شرکت کننده در یک واکنش، رابطه  $\frac{-2\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{-\Delta n_C}{3\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{2\Delta t}$  واکنش  $R$  برقرار است. اگر مطابق جدول زیر سرعت مصرف ماده  $A$  در  $10$  ثانیه اول  $2 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد، سرعت تولید ماده  $B$  در  $10$  ثانیه دوم بر حسب  $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$  کدام است؟

زمان (s)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	.....
مول (A)	۴,۸	۳,۶	.....	۲,۴	۲,۲	۲,۱	۱,۹۵	.....

۱۴/۴ (۴)

۷/۲ (۳)

۲/۸ (۲)

۳/۶ (۱)

**تست ۴۸۵-** از سوختن  $2 \text{ g}$  گاز متان مطابق معادله واکنش زیر،  $100 \text{ kJ}$  گرما آزاد می‌شود. اگر آنتالپی پیوندهای  $\text{O}=\text{O}$ ,  $\text{C}=\text{O}$ ,  $\text{O}-\text{O}$ ,  $\text{O}-\text{H}$  ترتیب برابر  $495$  و  $463$ ,  $799$  و  $463$  کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی پیوند  $\text{C}-\text{H}$  بر حسب  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  چه قدر است؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1$ :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

۳۶۷ (۴)

۴۱۵ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۸۳/۵ (۱)

**تست ۴۸۶-** اگر در واکنش  $2\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$  در ظرفی به حجم نیم لیتر، طی  $20$  ثانیه  $49$  گرم پتاسیم کلرات تجزیه شود، سرعت تولید گاز اکسیژن در این مدت بر حسب  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  کدام است؟ ( $k = 39, \text{Cl} = 35.5, \text{O} = 16$ :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

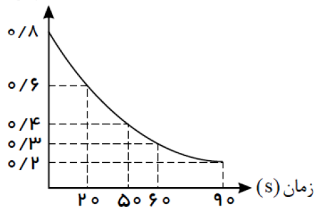
۳/۶ (۴)

۲/۴ (۳)

۱/۸ (۲)

۱/۲ (۱)

غلظت مولار



**تست ۴۸۷-** با توجه به نمودار مقابل که به واکنش  $200$  میلی لیتر محلول  $\text{HCl}$  و مقدار کافی کلسیم کربنات مربوط است، پس از چند ثانیه از آغاز واکنش، دلیتر گاز  $\text{CO}_2$  با چگالی  $1/\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$  تولید می‌شود؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۵۰ (۲)

۲۰ (۱)

۹۰ (۴)

۶۰ (۳)

**تست ۴۸۸-** اگر هیدروکلریک اسید با سرعت  $24 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  به طور کامل با  $40$  گرم کلسیم کربنات با خلوص  $75\%$  واکنش دهد، پس از چند ثانیه واکنش به پایان می‌رسد و در شرایط  $\text{STP}$  حجم گاز تولید شده چند لیتر است؟ (ناخالصی‌ها با اسید واکنش نمی‌دهند.) (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید) و ( $\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5, \text{C} = 12, \text{O} = 16$ :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

$\text{CaCO}_3(\text{s}) = 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$

۶/۷۲,۱۲۰ (۴)

۲/۲۴,۱۵۰ (۳)

۵/۶,۱۲۰ (۲)

۶/۷۲,۱۵۰ (۱)

**تست ۴۸۹-** اگر در معادله موازنه شده واکنش زیر، پس از گذشت  $4$  دقیقه از شروع واکنش، مقدار  $1/2$  مول آب تولید شود و مقدار  $42$  گرم از  $\text{NaHCO}_3$  واکنش نداده در ظرف باقی بماند، چند دیگر واکنش می‌شود؟ (فرض کنید سرعت واکنش ثابت است.)

$2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  ( $\text{Na} = 23, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{C} = 12$ :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

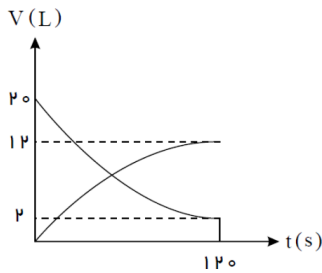
۲۰ (۴)

۳۰ (۳)

۴۰ (۲)

۵۰ (۱)





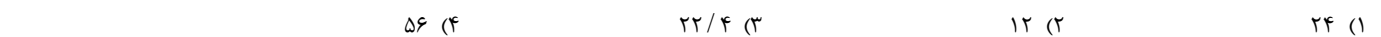
تست ۴۹۰- اگر برای واکنش گازی که در ظرف پنج لیتری انجام می‌شود رابطه زیر برقرار باشد و نمودار تغییرات حجم برخی از گونه‌های شرکت کننده آن در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۴ لیتر باشد، سرعت این واکنش

$$\frac{-\Delta[Z]}{\Delta t} = \frac{\Delta[A]}{2\Delta t} = \frac{2\Delta[X]}{3\Delta t} = \frac{3\Delta[E]}{-2\Delta t}$$

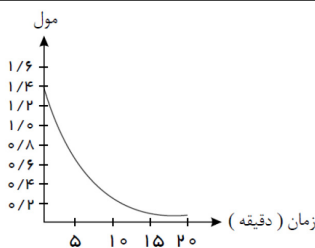
(۱)  $5/2 \times 10^{-2}$  (۲)  $8/3 \times 10^{-3}$

(۳)  $4/15 \times 10^{-2}$  (۴)  $1/4 \times 10^{-3}$

تست ۴۹۱- ۱/۸ تن پسماند گیاهی که حاوی ۳٪ گلوکز است. مطابق معادله زیر تخمیر می‌شود. اگر پس از گذشت ۵۶ دقیقه از آغاز واکنش ۶۰٪ از گلوکز مصرف شده باشد، سرعت تولید گاز CO<sub>۲</sub> در این بازه زمانی بر حسب L.s<sup>-۱</sup> کدام است؟ (شرایط را STP در نظر



(۱) ۲۴ (۲) ۱۲ (۳) ۲۲/۴ (۴) ۵۶



تست ۴۹۲- شکل زیر تغییرات مول آل<sub>۲</sub>(SO<sub>۴</sub>)<sub>۳</sub> در واکنش زیر را نشان می‌دهد. چند دقیقه پس از گاز گوگرد تری اکسید تولید شده برابر با ۱۶۰ لیتر می‌شود؟ (چگالی گاز در شرایط آزمایش را برابر در نظر بگیرید.)



(۱) ۵ (۲) ۱۰

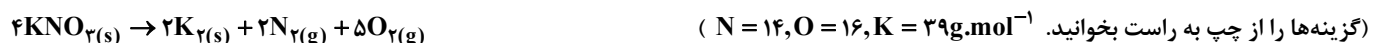
(۳) ۲۰ (۴) ۱۵

تست ۴۹۳- اگر گاز حاصل از تجزیه KClO<sub>۳</sub> طبق واکنش زیر در مدت ۱۰ ثانیه، بادکنکی کروی به شعاع ۱۰ سانتی متر را پر کند و چگالی گاز حاصل در شرایط مورد نظر برابر ۰/۸ g.L<sup>-۱</sup> باشد، سرعت مصرف KClO<sub>۳</sub> بر حسب مول بر دقیقه کدام است؟ (از حجم اولیه بادکنک صرف نظر کنید.



(۱) ۰/۲ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۸ (۴) ۰/۴

تست ۴۹۴- اگر در واکنش تجزیه پتاسیم نیترات مطابق معادله زیر، پس از گذشت ۲ دقیقه، ۱۵/۷۶ گرم از KNO<sub>۳</sub> و ۰/۳ مول گاز اکسیژن در همین مدت آزاد شود، مقدار اولیه پتاسیم نیترات برابر چند گرم و در همین بازه زمانی سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن چند mol.s<sup>-۱</sup> است؟



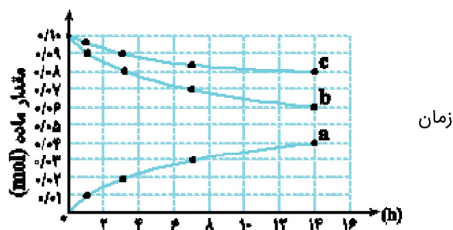
(۱) ۰/۰۰۱, ۴۰ (۲) ۰/۰۱, ۵۰ (۳) ۰/۰۱, ۴۰ (۴) ۰/۰۰۱, ۵۰

تست ۴۹۵- ۲۵۰ گرم کلسیم کربنات در دما و فشار اتاق با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید، درون یک ظرف واکنش می‌دهد. در ۲۰ ثانیه سوم واکنش ۱۱ گرم از جرم ظرف کاهش می‌یابد. اگر سرعت واکنش از ثانیه ۶۰ به بعد ثابت و برابر با سرعت آن در ۲۰ ثانیه سوم و نصف سرعت در ۴۰

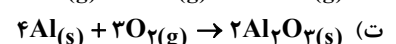
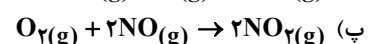
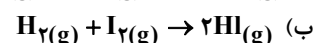
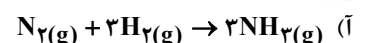
ثانیه اول باشد، چند ثانیه دیگر لازم است تا واکنش به پایان برسد؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Ca = ۴۰ : g.mol<sup>-۱</sup>)



(۱) ۱۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۰۰



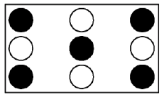
تست ۴۹۶- نمودار روبه‌رو را میتوان به چند مورد از واکنش‌های داده شده زیر نسبت داد؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



**تست ۴۹۷-** شکل زیر لحظه مشخصی از واکنش موازنه نشده:  $A \rightarrow B$  را نشان می‌دهد. اگر هر گلوله هم‌ارز با ۰/۰۱ مول بوده واکنش تنها با ۰/۱۴ مول ماده A شروع شده باشد و سرعت متوسط تولید B نیز تا زمان، برابر  $2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  بوده باشد، این شکل، دقیقه... از واکنش را نشان می‌دهد و نسبت ضریب استوکیومتری A به B در معادله موازنه شده واکنش برابر... است.



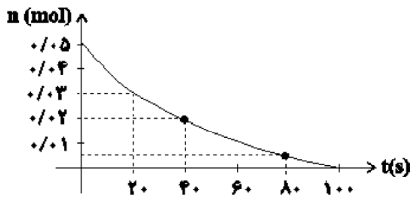
حجم ظرف = ۵L

(۴) پنجم - ۲

(۳) چهارم - ۲

(۲) چهارم - ۲/۵

(۱) پنجم - ۰/۵



**تست ۴۹۸-** واکنش  $A(g) + 2B(g) \rightarrow AB_2(g)$  در ظرفی در بسته به حجم ۱۰ لیتر در حال انجام است. اگر نمودار تغییر مول به ماده A نسبت به زمان به صورت زیر باشد، سرعت متوسط مصرف ماده B در ۲۰ ثانیه اول چند  $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  کدام است؟

(۲)  $1/2 \times 10^{-2}$

(۱)  $6 \times 10^{-3}$

(۴)  $2 \times 10^{-4}$

(۳)  $10^{-4}$



**تست ۴۹۹-** ۷۵ ml هیدروکلریک اسید ۰/۱ مولار را با مقدار اضافی کلسیم کربنات واکنش می‌دهیم. اگر سرعت متوسط کاهش جرم مخلوط در ۳۰ ثانیه اول و دوم به ترتیب ۱/۲۲ و ۰/۸۸ گرم بر دقیقه باشد، به ترتیب از راست به چپ سرعت متوسط خروج گاز در این بازه ۶۰ ثانیه‌ای چند مول بر دقیقه است و چند گرم کلسیم کربنات در واکنش مصرف شده است؟ ( $\text{CaCO}_3 = 100 \text{ g.mol}^{-1}$ ) ( $\text{CO}_2 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$ )



(۴) ۰/۲۵ و ۲/۵

(۳) ۰/۰۵ و ۵

(۲) ۰/۲۵ و ۲۵

(۱) ۰/۰۵ و ۵۰



**تست ۵۰۰-** ۱۲ مول گاز  $\text{O}_2$  را به همراه ۲۰ مول گاز  $\text{SO}_2$  در ظرفی خالی وارد می‌کنیم تا واکنش گازی « $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ » با سرعت متوسط  $0.05 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  در بازه زمانی یک دقیقه پس از شروع واکنش انجام شود. اگر در پایان این بازه زمانی، ۳/۵ مول گاز در ظرف موجود باشد، حجم ظرف واکنش برحسب میلی‌لیتر کدام است؟

(۴) ۷۵۰

(۳) ۱۰۰۰

(۲) ۲۵۰

(۱) ۵۰۰



**تست ۵۰۱-** در واکنش تجزیه گاز  $\text{SO}_3$  مطابق معادله موازنه شده زیر، نسبت سرعت متوسط تولید گاز  $\text{O}_2$  در سه ثانیه اول واکنش به سرعت متوسط تولید گاز  $\text{SO}_2$  در بازه زمانی  $t = 3\text{s}$  تا پایان واکنش کدام است؟ (یکای سرعت را برای هر دو حالت بیان شده یکسان در نظر بگیرید.)

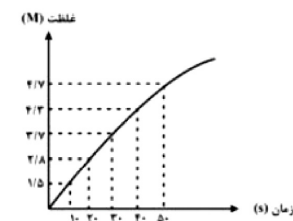


(۲)  $\frac{2}{3}$

(۱)  $\frac{3}{4}$

(۴)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{4}{3}$



**تست ۵۰۲-** اگر نمودار زیر مربوط به یکی از گونه‌های واکنش فرضی  $4A \rightarrow 2B + 3C$  باشد، آنگاه سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی ۳۰ تا ۵۰ ثانیه چند مولار بر دقیقه است؟ (سرعت متوسط مصرف ماده A در بازه ۲۰ تا ۳۰ ثانیه،  $2 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  است.)

(۲) ۲

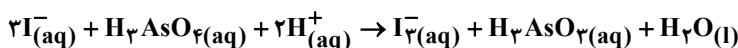
(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳



**تست ۵۰۳-** اگر فرآیند اکسایش یون بیدید توسط آرسنیک اسید با معادله واکنش زیر در ظرفی به حجم V لیتر انجام شود و در آن پس از گذشت dx دقیقه از آغاز واکنش داشته باشیم:  $\frac{-\Delta[I^-]}{\Delta t} = 4/8 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  و نیز  $2/4 \times 10^{-1}$  مول  $I_2^-$  تولید شده باشد، به ترتیب از راست به چپ کدام است و سرعت متوسط مصرف  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  در این گستره زمانی، چند مول بر ثانیه است؟



(۴)  $4 \times 10^{-4} - 2/5$

(۳)  $4 \times 10^{-4} - 5$

(۲)  $1/6 \times 10^{-4} - 2/5$

(۱)  $1/6 \times 10^{-4} - 5$

صابون

تست ۵۰۵ - جرم مولی صابون مایع تولید شده از اسید چربی با فرمول  $\text{RCOOH}$  که  $R$  در آن زنجیر هیدروکربنی سیر شده با ۱۶ اتم کربن است،

بر حسب گرم بر مول کدام گزینه می‌تواند باشد؟  $(\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱, \text{N} = ۱۴, \text{Na} = ۲۳, \text{K} = ۳۹ : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۲۸۷ (۲) ۲۷۵ (۳) ۲۹۶ (۴) ۲۸۸

تست ۵۰۶ - اگر در ساختار یک صابون جامد در مجموع دو پیوند دوگانه وجود داشته باشد و زنجیر هیدروکربنی آن شامل ۱۶ اتم کربن باشد، درصد

جرمی اکسیژن موجود در آن چند برابر درصد جرمی هیدروژن است؟  $(\text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۱/۱۰ (۲) ۱/۱۸ (۳) ۱/۰۳ (۴) ۰/۹۷

تست ۵۰۷ - اگر تعداد اتم‌های هیدروژن یک اسید چرب با گروه هیدروکربنی سیر شده، ۱۷ برابر تعداد اتم‌های اکسیژن آن باشد، درصد جرمی فلز

موجود در صابون مایع حاصل از این اسید به تقریب کدام است؟  $(\text{K} = ۳۹, \text{Na} = ۲۳, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۱۲/۷ (۲) ۱۳/۲ (۳) ۱۳/۷ (۴) ۱۲/۱

تست ۵۰۸ - اگر شمار اتم‌های کربن قسمت هیدروکربنی ( $R$ ) در یک اسید چرب، ۷ برابر شمار اتم‌های اکسیژن این اسید باشد، در صابون حاصل از

واکنش این اسید با سدیم هیدروکسید، درصد جرمی کربن به تقریب کدام است؟  $(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳ : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۵۹ (۲) ۵۳ (۳) ۶۸ (۴) ۷۱

تست ۵۰۹ - چنانچه بدانیم در ۰/۲۵ مول از یک صابون سیرشده‌ی آمونیوم‌دار، مقدار ۱/۲۲۵ گرم اتم هیدروژن وجود دارد، شمار کربن‌های موجود

در فرمول شیمیایی این صابون کدام است؟  $(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۱۷ (۲) ۱۸ (۳) ۲۲ (۴) ۲۳

تست ۵۱۰ - جرم ۰/۰۴ مول از یک صابون جامد خالص برابر ۱۱/۱۲ گرم است. فرمول مولکولی اسید چرب مربوط به این صابون کدام است؟

$(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳ : \text{g.mol}^{-1})$

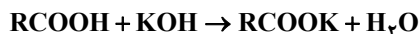
(۱)  $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{15}\text{COOH}$  (۲)  $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$  (۳)  $\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{COOH}$  (۴)  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$

تست ۵۱۱ - از سوختن کامل ۰/۱۲۵ مول از یک نمونه اسید چرب خالص، مقدار ۹/۹ گرم کربن دی‌اکسید تولید شده است. کدام گزینه می‌تواند

فرمول شیمیایی صابون مایع تولید شده از این اسید چرب باشد؟  $(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$

(۱)  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^-\text{NH}_4^+$  (۲)  $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{COO}^-\text{K}^+$  (۳)  $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{16}\text{COO}^-\text{Na}^+$  (۴)  $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{17}\text{COO}^-\text{Na}^+$

تست ۵۱۲ - A یک کربوکسیلیک اسید راست زنجیر سیر شده است که در ساختار آن تعداد اتم‌های کربن، هشت برابر تعداد اتم‌های اکسیژن است. چند گرم از این کربوکسیلیک اسید در اثر واکنش با ۱۰۰/۸ گرم از پتاسیم هیدروکسید، صابون مایع تولید می‌کند؟

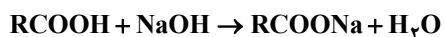


$(\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{K} = ۳۹ : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۴۳۵/۶ (۲) ۴۸۶ (۳) ۴۱۰/۴ (۴) ۴۶۰/۸

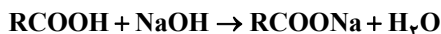
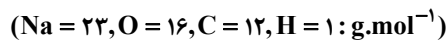
تست ۵۱۳ - از واکنش ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۲/۵ مولار سدیم هیدروکسید با مقدار کافی از یک اسید چرب (دارای زنجیر کربنی سیر شده)، مقدار ۱۳/۲ گرم صابون به دست آمده است. چنانچه بازده درصدی واکنش را برابر ۸۰ درصد فرض کنیم، فرمول شیمیایی اسید چرب مورد استفاده کدام است؟

$(\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳ : \text{g.mol}^{-1})$



(۱)  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$  (۲)  $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$  (۳)  $\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{COOH}$  (۴)  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$

**تست ۵۱۴** - درون یک لوله ۷۱ گرم از یک اسید چرب سیرشده تک عاملی زنجیری رسوب کرده است. اگر برای از بین بردن کامل اسید چرب موردنظر، ۱۲/۵ گرم سود ۸۰ درصد خالص نیاز باشد، جرم مولی صابون تولید شده برابر با کدام است؟



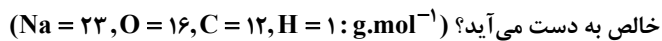
۳۲۰ (۴)

۲۹۲ (۳)

۲۸۴ (۲)

۳۰۶ (۱)

**تست ۵۱۵** - جرم مولی یک چربی با ساختار زیر برابر ۸۹۰ گرم است. از واکنش ۱/۰ مول از این ترکیب با سدیم هیدروکسید کافی، چند گرم صابون خالص به دست می‌آید؟  $(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1})$



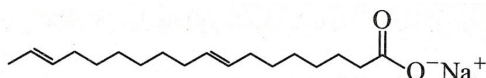
۸۶ (۴)

۸۷/۲ (۳)

۹۱/۸ (۲)

۱۰۱ (۱)

**تست ۵۱۶** - برای تولید ۲/۰ مول از صابون زیر به چند گرم اسید چرب نیاز داریم؟  $(\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1})$



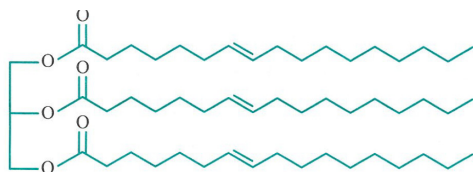
۷۲ (۲)

۶۴ (۱)

۴۸ (۴)

۵۶ (۳)

**تست ۵۱۷** - برای تهیه  $1/806 \times 10^{23}$  مولکول صابون، به چند مول از ترکیب زیر نیاز داریم؟



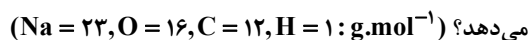
۰/۱ (۱)

۰/۱۵ (۲)

۰/۲ (۳)

۰/۳ (۴)

**تست ۵۱۸** - یک نمونه به جرم ۱۳ گرم از صابون زیر، با چند میلی‌لیتر محلول ۲/۰ مولار کلسیم کلرید به طور کامل واکنش می‌دهد؟  $(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1})$



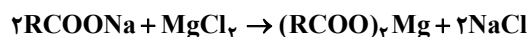
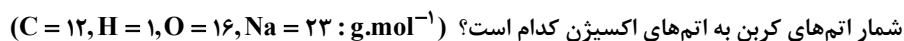
۱۲۵ (۱)

۲۰۰ (۲)

۲۵۰ (۳)

۴۰۰ (۴)

**تست ۵۱۹** - ۳۵۰ میلی‌لیتر محلول ۴/۰ مولار منیزیم کلرید با ۸۵/۶۸ گرم از یک صابون جامد به طور کامل واکنش می‌دهد. در این صابون نسبت



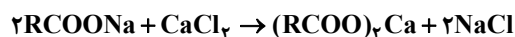
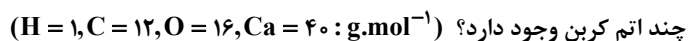
۹ (۴)

۸/۵ (۳)

۷ (۲)

۸ (۱)

**تست ۵۲۰** - ۱۰۰۰mL محلول ۲/۰ مولار  $\text{CaCl}_2$  با مقدار کافی صابون جامد واکنش داده و ۱۲۱/۲ گرم رسوب تولید می‌کند. در ساختار این صابون،



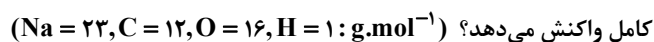
۱۹ (۴)

۱۸ (۳)

۱۷ (۲)

۱۶ (۱)

**تست ۵۲۱** - نمونه‌ای به جرم ۶۰ گرم از صابون  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{COONa}$  با خلوص ۷۳ درصد با چند لیتر محلول ۳/۰ مولار منیزیم کلرید به طور



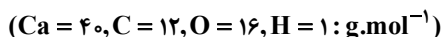
۳ (۴)

۲/۵ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

**تست ۵۲۲** - ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار کلسیم کلرید با مقدار کافی صابون جامد که دارای گروه هیدروکربنی سیرشده است به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر در اثر این واکنش ۵۰/۷۲ گرم رسوب تولید شود، در ساختار این صابون چند اتم هیدروژن وجود دارد؟



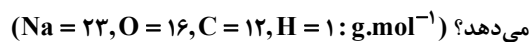
۳۹ (۴)

۳۷ (۳)

۴۵ (۲)

۳۳ (۱)

**تست ۵۲۳** - یک نمونه به جرم ۱۳ گرم از صابون زیر، با چند میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار کلسیم کلرید به طور کامل واکنش می‌دهد؟



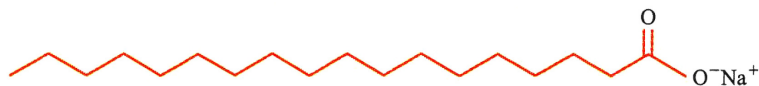
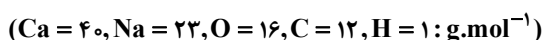
۲۰۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

۴۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

**تست ۵۲۴** - از واکنش ۱۵/۳ گرم از صابونی با ساختار زیر با مقدار کافی کلسیم کلرید، چند گرم رسوب به دست می‌آید؟ (فرم کلی معادله موازنه نشده واکنش صابون با کلسیم کلرید به صورت مقابل است:  $(RCOONa)_{\text{aq}} + CaCl_{2(\text{aq})} \rightarrow (RCOO)_{\text{Ca}}(s) + NaCl_{(\text{aq})}$ )



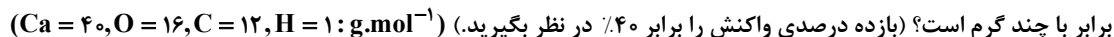
۱۰/۲۵ (۱)

۱۵/۱۵ (۲)

۲۹/۴۵ (۳)

۳۰/۳ (۴)

**تست ۵۲۵** - ۵۱/۵ گرم از پاک‌کننده صابونی زیر را با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید وارد واکنش می‌کنیم. جرم رسوب تولید شده در این فرایند، برابر با چند گرم است؟ (بازده درصدی واکنش را برابر ۴۰٪ در نظر بگیرید.)



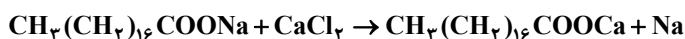
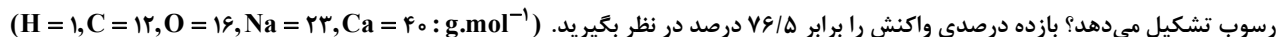
۴۰/۶ (۱)

۲۰/۳ (۲)

۵۰/۷۵ (۳)

۱۰۱/۵ (۴)

**تست ۵۲۶** - مقدار ۱۲ گرم صابون سدیم به فرمول شیمیایی  $CH_3(CH_2)_{16}COONa$ ، در واکنش با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید، چند گرم رسوب تشکیل می‌دهد؟ بازده درصدی واکنش را برابر ۷۶/۵ درصد در نظر بگیرید.



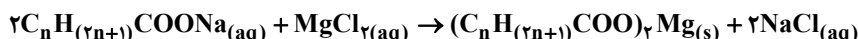
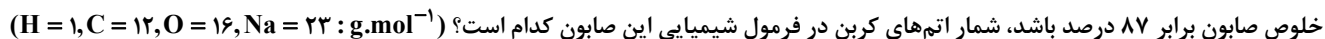
۹/۰۹ (۴)

۶/۰۶ (۳)

۳/۰۳ (۲)

۵/۰۵ (۱)

**تست ۵۲۷** - از واکنش ۴۰ گرم صابون سدیم با محلول منیزیم کلرید، ۰/۲۵ مول رسوب ایجاد شده است. چنانچه بازده واکنش برابر ۵۰ درصد و خلوص صابون برابر ۸۷ درصد باشد، شمار اتم‌های کربن در فرمول شیمیایی این صابون کدام است؟



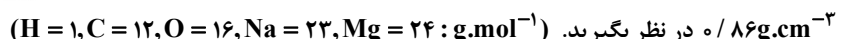
۲۱ (۴)

۲۰ (۳)

۱۸ (۲)

۱۷ (۱)

**تست ۵۲۸** - یک قطعه صابون مکعبی شکل که هر ضلع آن برابر ۲cm است را در مقدار کافی محلول منیزیم کلرید قرار می‌دهیم و مخلوط را به شدت هم می‌زنیم تا واکنش مورد نظر کامل شود. چنانچه درصد خلوص صابون اولیه برابر ۷۶/۵ درصد و بازده واکنش برابر ۵۰ درصد باشد، در پایان واکنش، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ فرمول شیمیایی صابون مورد نظر را به صورت  $CCCCCCCCCCCCCCCCCCCC(=O)ONa$  و چگالی آن را برابر



۶/۸۴۶ (۴)

۵/۰۷۴ (۳)

۳/۴۲۳ (۲)

۲/۵۳۷ (۱)

**تست ۵۲۹** - اگر در ساختار یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن در زنجیر هیدروکربنی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر با سه باشد، در ساختار قسمت آنیونی این پاک‌کننده در مجموع چند اتم وجود دارد؟

۵۴ (۱)      ۴۸ (۲)      ۴۴ (۳)      ۳۸ (۴)

**تست ۵۳۰** - اگر درصد جرمی کربن در نوعی پاک‌کننده‌ی غیرصابونی حاوی کاتیون سدیم با گروه هیدروکربنی سیرشده، ۶۰ درصد باشد، نسبت درصد جرمی گوگرد به هیدروژن در این پاک‌کننده کدام است؟ ( $S = ۳۲, Na = ۲۳, C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

۱/۲۸ (۱)      ۱/۱۴ (۲)      ۱/۳۹ (۳)      ۱/۱۸ (۴)

**تست ۵۳۱** - جرم مولی یک پاک‌کننده‌ی غیر صابونی با گروه R سیر شده و فاقد شاخه‌ی جانبی، که در ساختار مولکول آن ۱۴ اتم کربن وجود دارند که تنها به دو اتم هیدروژن متصلند، چند گرم است؟ ( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲: g.mol^{-1}$ )

۳۹۰ (۱)      ۳۸۴ (۲)      ۳۷۸ (۳)      ۳۶۴ (۴)

**تست ۵۳۲** - اگر جرم مولی نوعی پاک‌کننده‌ی صابونی جامد و نوعی پاک‌کننده غیرصابونی که هر دو دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده‌اند، برابر باشد، اختلاف تعداد اتم‌های کربن این دو پاک‌کننده کدام است؟ ( $S = ۳۲, Na = ۲۳, C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

۴ (۱)      ۶ (۲)      ۸ (۳)      ۱۰ (۴)

**تست ۵۳۳** - چنانچه در ساختار یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی (R) سیر شده‌ی فاقد شاخه‌ی جانبی، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به مجموع شمار اتم‌های متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای عناصرها برابر ۶/۲۵ باشد، شمار اتم‌های کربن در فرمول شیمیایی این پاک‌کننده‌ی غیرصابونی کدام است؟

۱۴ (۱)      ۱۶ (۲)      ۱۸ (۳)      ۲۰ (۴)

**تست ۵۳۴** - چنانچه در ساختار یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی، با زنجیر هیدروکربنی (R) سیرشده‌ی فاقد شاخه‌ی جانبی نسبت جرم کل هیدروژن موجود به جرم کربن‌هایی که فاقد اتم هیدروژن برابر  $\frac{11}{8}$  باشد، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های اکسیژن در این پاک‌کننده‌ی غیرصابونی کدام است؟ ( $C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

۱۱/۰ (۱)      ۱۰/۳ (۲)      ۹/۶ (۳)      ۸/۳ (۴)

**تست ۵۳۵** - اگر بدانیم نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های اکسیژن در یک صابون و در یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی به ترتیب برابر ۸ و ۶ است، شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی صابون مورد نظر چه تعداد از شمار اتم‌های هیدروژن در پاک‌کننده‌ی غیرصابونی مورد بحث بیش‌تر است؟ زنجیرهای هیدروکربنی (R) در هر دو ماده را سیر شده در نظر بگیرید.

۲ (۱)      ۴ (۲)      ۶ (۳)      ۴ (۴)

**تست ۵۳۶** - در نوعی پاک‌کننده غیر صابونی با کاتیون سدیم که زنجیر هیدروکربنی متصل به حلقه آن سیر شده است، ۷/۵ درصد تعداد اتم‌ها را اکسیژن تشکیل می‌دهد. جرم مولی این پاک‌کننده برابر چند گرم بر مول است؟ ( $S = ۳۲, Na = ۲۳, C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

۲۶۴ (۱)      ۲۷۸ (۲)      ۳۰۶ (۳)      ۲۹۲ (۴)

**تست ۵۳۷** - اگر درصد جرمی کربن در نوعی پاک‌کننده غیر صابونی حاوی کاتیون سدیم با گروه هیدروکربنی سیرشده، ۶۰ درصد باشد، نسبت درصد جرمی گوگرد به هیدروژن در این پاک‌کننده کدام است؟ ( $S = ۳۲, Na = ۲۳, C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

۱/۲۸ (۱)      ۱/۱۴ (۲)      ۱/۳۹ (۳)      ۱/۱۸ (۴)

**تست ۵۳۸** - جرم مولی یک پاک‌کننده غیر صابونی با فرمول کلی  $RC_6H_4SO_3Na$  که زنجیر هیدروکربنی آن خطی و دارای ۱۵ اتم کربن و دو پیوند دوگانه کربن - کربن است، برابر چند گرم بر مول است؟ ( $S = ۳۲, Na = ۲۳, C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

۳۸۴ (۱)      ۳۸۶ (۲)      ۳۸۸ (۳)      ۳۹۰ (۴)



**تست ۵۳۹** - چنانچه در ساختار یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده (R)، نسبت درصد جرمی کربن به درصد جرمی

اکسیژن برابر ۵ باشد، شمار اتم‌های هیدروژن در این پاک‌کننده کدام است؟ ( $C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

۲۹ (۱)      ۳۳ (۲)      ۲۵ (۳)      ۳۱ (۴)

**تست ۵۴۰** - مقدار ۵ گرم از یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده (R)، توسط ۰/۸۴ لیتر گاز هیدروژن (پس از تبدیل به شرایط STP) به طور کامل سیر شده است. اگر بازده درصدی واکنش برابر ۹۴ درصد باشد، شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی این پاک‌کننده

چند است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g.mol^{-1}$ )

۲۴ (۱)      ۲۵ (۲)      ۲۹ (۳)      ۳۳ (۴)

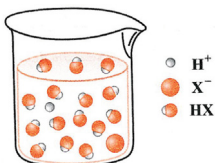
**تست ۵۴۱** - در یک پاک‌کننده‌ی صابونی جامد با زنجیره‌ی هیدروکربن سیر شده، درصد جرمی کربن،  $\frac{45}{8}$  برابر درصد جرمی اکسیژن است. اگر تعداد اتم‌های هیدروژن در این پاک‌کننده برابر با تعداد اتم‌های هیدروژن در یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی با فرمول  $RC_6H_6SO_3Na$  باشد، درصد جرمی اتم گوگرد در این پاک‌کننده‌ی غیرصابونی به تقریب کدام است؟ (R را زنجیره‌ی هیدروکربنی سیر شده در نظر بگیرید)

( $C = 12, H = 1, O = 16, S = 32, Na = 23 : g.mol^{-1}$ )

۸/۸ (۱)      ۹/۲ (۲)      ۱۰/۲ (۳)      ۷/۶ (۴)

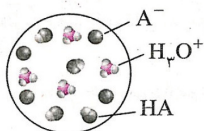
### مسائل $\alpha$ (درجه یونش)

**تست ۵۴۲** - اگر در شکل مقابل، هر ذره را هم‌ارز ۰/۱ مول فرض کنیم، مقدار درجه‌ی یونش اسید HX در شرایط آزمایش کدام است؟



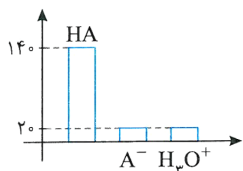
۰/۰۶۶ (۱)  
۰/۰۶۲۵ (۲)  
۰/۰۳۳ (۳)  
۰/۱۲۵ (۴)

**تست ۵۴۳** - با توجه به تصویر زیر که محلول آبی اسید HA را نشان می‌دهد، درجه‌ی یونش اسید HA کدام است؟



۰/۲ (۱)  
۰/۴ (۲)  
۰/۵ (۳)  
۰/۶۶ (۴)

**تست ۵۴۴** - با توجه به نمودار زیر که تعداد ذرات HA،  $H_3O^+$  و  $A^-$  را پس از یونیده شدن یک اسید نشان می‌دهد، درصد یونش این اسید



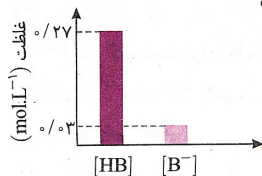
کدام است؟  
۱۲/۵ (۱)  
۱۴/۲۸ (۲)  
۲۵ (۳)  
۲۸/۵۲ (۴)

**تست ۵۴۵** - در محلول همگنی از استیک اسید، به ازای هر ۱۵۰۰ مولکول استیک اسید حل شده، ۹۰ یون در محلول ایجاد شده است. درصد یونش مولکول‌های استیک اسید در این محلول کدام است؟

۱/۵ (۱)      ۳ (۲)      ۴/۵ (۳)      ۶ (۴)

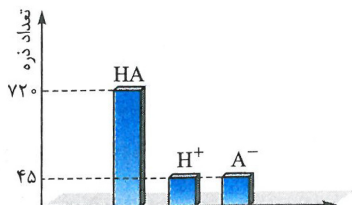


**تست ۵۴۶** - نمودار زیر غلظت HB و B<sup>-</sup> را در یک نمونه محلول نشان می‌دهد. درجه یونش اسید HB کدام است؟



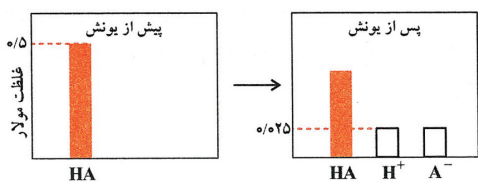
- ۱) ۰/۱۵
- ۲) ۰/۱۳
- ۳) ۰/۱۲۵
- ۴) ۰/۱

**تست ۵۴۷** - با توجه به نمودار داده شده که فراوانی اسید HA و یون‌های A<sup>-</sup> و H<sup>+</sup> را پس از برقراری تعادل نشان می‌دهد، درصد یونش این اسید کدام است؟



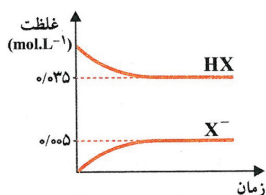
- ۱) ۴
- ۲) ۵/۸۸
- ۳) ۸
- ۴) ۱۱/۷۶

**تست ۵۴۸** - با توجه به نمودار روبه‌رو، درجه یونش اسید HA چند است؟



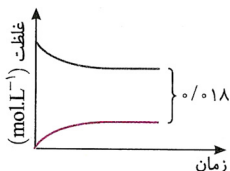
- ۱) ۰/۵
- ۲) ۰/۱
- ۳) ۰/۰۲۵
- ۴) ۰/۵

**تست ۵۴۹** - با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به حل نمودن HX در آب و برقراری تعادل:  $HX(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + X^-(aq)$  است، درجه یونش HX کدام است؟



- ۱) ۰/۱۴۲
- ۲) ۰/۸۷۵
- ۳) ۰/۱۲۵
- ۴) ۰/۰۲۵

**تست ۵۵۰** - ۲/۴ گرم استیک اسید در ۲ لیتر آب حل شده است. اگر نمودار غلظت برخی گونه‌های موجود در این محلول به صورت روبه‌رو باشد، درصد یونش این اسید کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید).



(C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)

- ۱) ۴
- ۲) ۴/۵
- ۳) ۵
- ۴) ۲

**تست ۵۵۱** - درصد یونش اسید ضعیف HA برابر ۴ می‌باشد. اگر در ۴۰۰ میلی لیتر از این محلول، اختلاف تعداد مول ذرات حل شده در محلول، قبل و بعد از یونش، برابر  $3.2 \times 10^{-4}$  mol باشد، غلظت مولی محلول اولیه این اسید کدام است؟

- ۱) ۰/۱
- ۲) ۰/۲
- ۳) ۰/۴
- ۴) ۰/۳

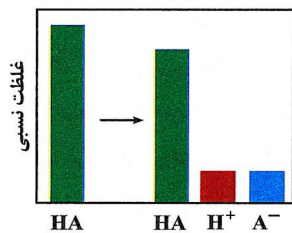
**تست ۵۵۲** - غلظت یون هیدرونیوم در محلول‌های مجزایی از اسیدهای HX و HY برابر است. اگر درجه یونش اسید HX، ۲/۵ برابر درجه یونش اسید HY باشد، غلظت مولی محلول HX(aq) چند برابر محلول HY(aq) است؟

- ۱) ۲/۵
- ۲) ۰/۱
- ۳) ۰/۴
- ۴) ۱۰

**تست ۵۵۳** - در محلول‌های مجزایی از اسیدهای HX و HY غلظت مولکول‌های اسید یونیده نشده به ترتیب ۴ و ۹ برابر غلظت یون هیدرونیوم است. در این شرایط، درجه یونش اسید HX چند برابر درجه یونش اسید HY می‌شود؟

- ۱) ۲/۲۵
- ۲) ۲
- ۳) ۰/۵
- ۴) ۰/۴۴

پس از یونش پیش از یونش



تست ۵۵۴ - چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (آ) نمودار مقابل، می‌تواند نشان دهنده غلظت نسبی یون‌ها در محلول هیدروفلوئوریک اسید باشد.
- (ب) اگر  $\alpha$  اسید HX برابر  $\frac{1}{3}$  باشد،  $[H_3O^+]$  در محلول ۲ مولار آن برابر  $6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  می‌شود.
- (پ) در محلول اسید HX با  $\alpha = 1$ ، غلظت یون هیدرونیوم با غلظت مولکول HY یونیده نشده برابر می‌شود.
- (ت) در محلول هیدروفلوئوریک اسید، یون‌های  $F^-$  و مولکول‌های HF به طور همزمان یافت می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

تست ۵۵۵ - در محلول ۰/۲ مولار هیدروسیانیک اسید (HCN) اگر مجموع غلظت یون هیدرونیوم و یون سیانید را برابر ۰/۰۰۱۸ مولار فرض کنیم،

درجه‌ی یونش این اسید در شرایط آزمایش کدام است؟

(۱) ۰/۰۰۱۸ (۲) ۰/۰۰۹ (۳) ۰/۰۰۴۵ (۴) ۰/۰۰۷۲

تست ۵۵۶ - در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروفلوئوریک اسید با درجه یونش ۰/۰۲۴، مقدار  $3/6 \times 10^4$  مول یون فلئورید وجود دارد. غلظت مولار

محلول اولیه اسید چند  $\text{mol.L}^{-1}$  بوده است؟

(۱) ۰/۰۳ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۰۱۵

تست ۵۵۷ - در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول نیترواسید با درجه‌ی یونش ۰/۰۱۴، مقدار  $1/12 \times 10^{-4}$  مول یون نیتريت وجود دارد. غلظت مولار محلول

$HNO_2$  چند  $\text{mol.L}^{-1}$  بوده است؟

(۱) ۰/۰۴ (۲) ۰/۰۰۸ (۳) ۰/۰۸ (۴) ۰/۰۱۶

تست ۵۵۸ - درصد یونش اسید ضعیف HF در دمای  $25^\circ C$  برابر ۲/۴ درصد است. مجموع شمار مولکول‌های HF و یون‌های حاصل از یونش

HF در ازای حل کردن ۸۰۰۰ مولکول HF در آب، کدام است؟

(۱) ۴۰۹۶ (۲) ۸۱۹۲ (۳) ۴۰۶۹ (۴) ۸۱۲۹

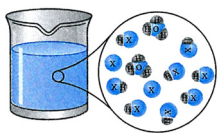
تست ۵۵۹ - HA یک اسید ضعیف است. این اسید به طور جزئی در آب به  $H^+$  و  $A^-$  یونیده می‌شود. با حل شدن ۱ مول HA در مقدار مناسبی آب، مجموع

مولکول‌های HA یونیده نشده و یون‌های  $H^+$  و  $A^-$  در محلول، برابر ۱/۱ مول می‌ود. درصد یونیده شدن مولکول‌های HA در شرایط داده شده کدام است؟

(۱) ۱٪ (۲) ۱۰٪ (۳) ۵٪ (۴) ۱٪

تست ۶۰۰ - ۲۵ mL از یک محلول ۰/۰۵ مول آمونیاک حل شده است. اگر غلظت یون آمونیوم برابر  $3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  باشد درجه‌ی یونش آن کدام است؟

(۱) ۰/۰۴۵ (۲) ۰/۰۶ (۳) ۰/۰۳ (۴) ۰/۰۱۵



تست ۶۰۱ - محلول مقابل را در نظر بگیرید: اگر این محلول با انحلال ۴۴۸ میلی‌لیتر گاز HX در ۴ لیتر آب به دست

آمده باشد، غلظت مولی یون  $X^-$  در محلول مورد نظر چقدر می‌شود؟

(۱)  $10^{-3}$  (۲)  $2 \times 10^{-3}$  (۳)  $10^{-2}$  (۴)  $2 \times 10^{-2}$

تست ۶۰۲ - مجموع غلظت یون‌های موجود در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول اتانویک اسید ( $CH_3COOH$ ) با درصد یونش ۲٪ برابر  $6 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

است. در ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول چند گرم اسید وجود دارد؟ ( $C = 12, O = 16, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۱/۳۵ (۲) ۰/۹ (۳) ۰/۴۵ (۴) ۱/۸

تست ۶۰۳ - در ۲۰۰ mL محلولی از استیک اسید ۱۰ M که درجه‌ی یونش آن برابر ۰/۰۰۹ است، مجموع تعداد مول‌های گونه‌های موجود در محلول

چند است؟

(۱) ۲۰/۱۸ (۲) ۲/۰۱۸ (۳) ۱۰/۰۹ (۴) ۱/۰۱۸

**تست ۶۰۴** - غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۲ مولار نیترواسید با درصد یونش ۱/۵٪، چند برابر غلظت یون نیترات در محلول ۰/۴ مولار نیتریک اسید است؟

- (۱)  $75 \times 10^{-3}$  (۲)  $75 \times 10^{-1}$  (۳)  $15 \times 10^{-3}$  (۴)  $15 \times 10^{-1}$

**تست ۶۰۵** - اگر بدانیم مجموع غلظت گونه‌های یونی و مولکولی در محلولی از استیک اسید با درصد یونش معادل ۵ درصد برابر ۰/۴۲ مولار است، غلظت مولار محلول اتانویک اسید کدام است؟

- (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۰۶

### سوالات pH (یک اسید یا یک باز در ظرف)

**تست ۶۰۶** - pH محلول  $4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  باریم هیدروکسید در آب چه قدر است؟ (ثابت یونش باریم هیدروکسید، عددی بزرگ است.)

- (۱) ۱۰/۹ (۲) ۱۱/۶ (۳) ۱۱/۹ (۴) ۱۲/۱

**تست ۶۰۷** - pH محلولی از سولفوریک اسید به غلظت  $5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$  کدام است؟ (هر دو مرحله‌ی یونش سولفوریک اسید را کامل فرض کنید.)

- (۱) ۳ (۲) ۳/۳ (۳) ۳/۶ (۴) ۴

**تست ۶۰۸** - در ۵ لیتر محلول یک اسید، تعداد  $6 \times 10^{19}$  یون هیدرونیوم وجود دارد. pH این محلول کدام است؟

- (۱) ۳/۱ (۲) ۳/۳ (۳) ۳/۷ (۴) ۲/۷

**تست ۶۰۹** - چنانچه ۰/۲۸ لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط استاندارد (STP) را در مقداری آب حل نموده و حجم محلول را به ۵۰ mL برسانیم، pH محلول حاصل چند خواهد بود؟

- (۱) ۱/۶ (۲) ۰/۶ (۳) ۱/۷ (۴) ۰/۳

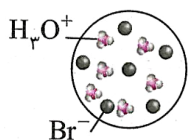
**تست ۶۱۰** - اگر حاصل ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در یک دمای معین برابر با  $10^{-12/7}$  باشد، pH محلول  $15 \times 10^{-3}$  مولار باریم هیدروکسید در این دما برابر است با .....

- (۱) ۱/۸ (۲) ۱/۵ (۳) ۱۰/۹ (۴) ۱۱/۲

**تست ۶۱۱** - چنانچه ۰/۲۸ لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط استاندارد (STP) را در مقداری آب حل نموده و حجم محلول را به ۵۰ mL برسانیم، pH محلول حاصل چند خواهد بود؟

- (۱) ۱/۶ (۲) ۰/۶ (۳) ۱/۷ (۴) ۰/۳

**تست ۶۱۲** - اگر ۵۶ میلی لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP در ۵ لیتر آب حل شود، اختلاف pH این محلول با pH محلول نشان داده شده در شکل کدام است؟ (حجم محلول نمایش داده شده ۳ لیتر و هر ذره معادل ۰/۰۲ مول است.)



- (۱) ۱/۴ (۲) ۲/۱ (۳) ۱/۷ (۴) ۱/۹

**تست ۶۱۳** - نمونه‌ای از گاز آمونیاک که شامل  $1/204 \times 10^{22}$  اتم است را در مقداری آب حل نموده و حجم محلول را به ۲۰۰ میلی لیتر می‌رسانیم. چنانچه درجه‌ی یونش آمونیاک در دمای آزمایش برابر ۰/۰۲ باشد، pH محلول حاصل کدام است؟

- (۱) ۱۰/۳ (۲) ۱۰/۷ (۳) ۱۱/۳ (۴) ۱۱/۷

**تست ۶۱۴** - HY و HX به ترتیب اسید قوی و ضعیف ( $\alpha = 1/2$ ) هستند، اگر ۰/۰۱ مول از هر یک، در دو ظرف دارای ۱۰۰ mL آب مقطر حل شوند، نسبت pH محلول HX و HY، به تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود،  $\log 2 = 0/3$ )

- (۱) ۰/۲۳ (۲) ۰/۲۷ (۳) ۰/۳۲ (۴) ۰/۳۷

**تست ۶۱۵** - غلظت یون هیدرونیوم در محلول HA با غلظت a مولار و درصد یونش ۸/۴٪، ۱۰۰ برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول HB با غلظت b مولار و درصد یونش ۱/۸٪ است. نسبت  $\frac{a}{b}$  چند است؟

- ۰/۲۵ (۱)      ۲۱/۴ (۲)      ۲۰ (۳)      ۰/۲ (۴)

**تست ۶۱۶** - در دمای ۲۵°C، اختلاف pH محلول  $4 \times 10^{-2}$  مولار باریم هیدروکسید و محلولی از هیدروفلوئوریک اسید ۰/۰۲ مولار با درصد یونش ۲/۵٪، کدام است؟

- ۱۱/۳ (۱)      ۹/۶ (۲)      ۹/۳ (۳)      ۱۱/۶ (۴)

**تست ۶۱۷** - در دمای ۲۵°C محلولی از کلسیم هیدروکسید با غلظت  $6 \times 10^{-2}$  مولار و محلولی از استیک اسید با غلظت  $1/2 \times 10^{-3}$  مولار و درصد یونش ۲/۵٪ در اختیار داریم. اختلاف pH این دو محلول برابر است با .....

- ۹/۳ (۱)      ۱۰/۷ (۲)      ۸/۹ (۳)      ۸/۶ (۴)

**تست ۶۱۸** - اگر بدانیم pH محلولی از نیترواسید با درصد یونش ۶٪ دو واحد کوچک تر از pH محلولی از هیدروفلوئوریک اسید با درصد یونش ۱/۲٪ است، نسبت غلظت مولار نیترواسید به غلظت مولار هیدروفلوئوریک اسید کدام است؟

- ۱ (۱)      ۵ (۲)      ۲۰ (۳)      ۴ (۴)

**تست ۶۱۹** - در دمای ۲۵°C، محلولی از باریم هیدروکسید ۰/۰۸ مولار و محلولی از آمونیاک با غلظت  $2 \text{ mol.L}^{-1}$  و درصد یونش ۰/۲ درصد موجود است. تفاوت pH این دو محلول چند است؟

- ۴/۶ (۱)      ۵/۳ (۲)      ۲/۸ (۳)      ۳/۵ (۴)

**تست ۶۲۰** - در دمای اتاق مجموع غلظت مولی گونه‌های موجود در محلول  $5 \times 10^{-2}$  مولار اسید HA بعد از یونش اسید نسبت به این مقدار قبل از یونش آن برابر ۱/۱ است. pH این محلول کدام است؟

- ۳/۷ (۱)      ۲/۷ (۲)      ۳/۳ (۳)      ۲/۳ (۴)

**تست ۶۲۱** - pH محلول ۰/۰۳ مولار اسید HA که در محلول آن تعداد ذره‌های حاصل از یونش اسید با تعداد مولکول‌های یونیده نشده اسید برابر است، کدام است؟

- ۲ (۱)      ۱/۸۲ (۲)      ۱/۷ (۳)      ۲/۲۲ (۴)

**تست ۶۲۲** - در ۲۵۰ mL از یک محلول، ۰/۰۵ مول اتانویک اسید حل شده است. اگر بدانیم در دمای ۲۵°C، مجموع تعداد یون‌های موجود در این محلول برابر  $1/5 \times 10^{-3} \text{ mol}$  است، pH آن تقریباً کدام است؟

- ۳/۷ (۱)      ۲/۵ (۲)      ۱/۷ (۳)      ۱/۳ (۴)

**تست ۶۲۳** - در محلولی از هیدروفلوئوریک اسید با درصد یونش معادل ۵ درصد، مجموع غلظت گونه‌های یونی و مولکولی برابر  $0.042 \text{ mol.L}^{-1}$  است. pH این محلول کدام است؟

- ۲/۷ (۱)      ۲/۳ (۲)      ۳/۳ (۳)      ۳/۷ (۴)

**تست ۶۲۴** - در دمای اتاق مجموع غلظت مولی گونه‌های موجود در محلول  $5 \times 10^{-2}$  مولار اسید HA بعد از یونش اسید نسبت به این مقدار قبل از یونش آن برابر ۱/۱ است. pH این محلول کدام است؟

- ۳/۷ (۱)      ۲/۷ (۲)      ۳/۳ (۳)      ۲/۳ (۴)

**تست ۶۲۵** - ۰/۰۴ مول آمونیاک را در دمای ۲۵°C در مقداری آب حل نموده و با افزودن آب مقطر، حجم محلول را به ۲۰۰ mL می‌رسانیم. اگر بدانیم غلظت یون آمونیوم در این محلول برابر  $0.05 \text{ mol.L}^{-1}$  است، pH این محلول کدام است؟

- ۱۲/۳ (۱)      ۱۲/۷ (۲)      ۱۱/۳ (۳)      ۱۱/۷ (۴)

**تست ۶۲۶ -** pH محلولی برابر ۲ و pH محلولی دیگر، برابر ۵ است. غلظت یون  $H^+$  در اولی چند برابر دومی است؟

- ۱۰۰۰ (۱)      ۱۰۰ (۲)      ۲/۵ (۳)      ۰/۴ (۴)

**تست ۶۲۷ -** در محلولی از سدیم هیدروکسید که pH آن ۱۱ است، غلظت مولی یون  $OH^-$  چند برابر غلظت مولی یون  $H^+$  است؟

- ۶ (۱)      ۸ (۲)       $10^6$  (۳)       $10^8$  (۴)

**تست ۶۲۸ -** pH یک محلول شیشه پاک‌کن در دمای  $25^\circ C$  برابر ۱۰/۷ است. نسبت  $\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]}$  در این محلول کدام است؟

- $5/0 \times 10^7$  (۱)       $5/0 \times 10^8$  (۲)       $2/5 \times 10^7$  (۳)       $2/5 \times 10^8$  (۴)

**تست ۶۲۹ -** محلولی از آمونیاک با  $pH = 11/3$  و درصد یونش ۴٪ در اختیار داریم. در هر میلی‌لیتر از این محلول چند میلی‌گرم گاز آمونیاک حل شده است؟ ( $N = 14, H = 1: g.mol^{-1}$ )

- ۱/۷ (۱)      ۰/۸۵ (۲)      ۱۷ (۳)      ۸/۵ (۴)

**تست ۶۳۰ -** در ۵۰ میلی‌لیتر محلولی از آمونیاک که در دمای  $25^\circ C$ ، pH آن برابر ۱۰/۵ است، مقدار ۴/۲۵ میلی‌گرم  $NH_3$  وجود دارد. درصد یونش این محلول در دمای  $25^\circ C$  کدام است؟ ( $H = 1, N = 14$ )

- ۲ (۱)      ۴ (۲)      ۶ (۳)      ۰/۵ (۴)

**تست ۶۳۱ -** اگر pH محلولی از  $CH_3NH_2$  با درصد یونش ۰/۰۲ درصد در دمای  $25^\circ C$  برابر ۱۱ باشد، غلظت مولی  $CH_3NH_2$  چند مول بر لیتر است؟ ( $CH_3NH_2$  یک باز ضعیف است.)

- $10^{-3}$  (۱)       $5 \times 10^{-2}$  (۲)       $2 \times 10^{-2}$  (۳)      ۵ (۴)

**تست ۶۳۲ -** pH محلولی از باز ضعیف BOH با غلظت  $0.04 mol.L^{-1}$  در دمای  $25^\circ C$  برابر ۱۱/۶ است. درصد یونش این باز در محلول کدام است؟

- ۲۰ (۱)      ۰/۰۲ (۲)      ۱۰ (۳)      ۰/۱ (۴)

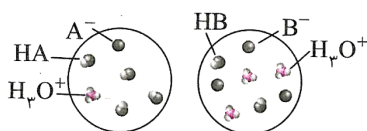
**تست ۶۳۳ -** مولاریته‌ی محلول هیدروبرمیک اسید با  $pH = 2/3$ ، ۲۵ برابر مولاریته‌ی محلول یک باز قوی است. در این صورت باز قوی می‌تواند ..... ظرفیتی و pH آن برابر ..... باشد.

- ۱ یک - ۱۱/۳ (۱)      ۱۰/۶ - دو (۲)      ۱۱/۶ - یک (۳)      ۱۰/۳ - دو (۴)

**تست ۶۳۴ -** اگر pH محلولی از اسید ضعیف HA با درصد یونش ۷٪، برابر با pH محلولی از اسید ضعیف HB با درصد یونش ۱/۴٪ باشد، غلظت مولی محلول اسید HB، چند برابر غلظت مولی محلول اسید HA است؟

- ۱/۵ (۱)      ۵ (۲)      ۲/۵ (۳)      ۳ (۴)

**تست ۶۳۵ -** اگر pH محلول HA، ۰/۶ واحد بیشتر از pH محلول HB باشد، نسبت غلظت HA به HB کدام است؟



- ۰/۶۰ (۱)      ۰/۷۵ (۲)      ۰/۵۰ (۳)      ۱/۳۳ (۴)

**تست ۶۳۶ -** چنانچه pH محلول ۰/۰۵ مولار تری‌فلوئورواستیک‌اسید ( $F_3CCOOH$ ) برابر ۲ باشد، غلظت تعادلی مولکول‌های یونیده نشده تری‌فلوئورواستیک‌اسید در این محلول بر حسب  $mol.L^{-1}$  کدام است؟

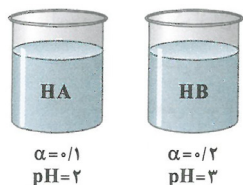
- ۰/۰۴۰ (۱)      ۰/۰۴۵ (۲)      ۰/۰۴۹ (۳)      ۰/۰۴۸ (۴)

**تست ۶۳۷-** اگر pH محلولی از اسید HA برابر ۲/۷ باشد، غلظت تعادلی اسید HA برابر  $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، از هر ۱۰۰۰ مولکول این اسید، چند عدد آن یونش یافته‌اند؟

- ۱۰ (۱)      ۲۰ (۲)      ۵۰ (۳)      ۱۰۰ (۴)

**تست ۶۳۸-** pH محلول اسید HA با درجه تفکیک  $\alpha = 0/1$  برابر ۲ و pH محلول اسید HB با درجه تفکیک  $\alpha = 0/2$  برابر ۳ می‌باشد. نسبت غلظت تعادلی HA(aq) به غلظت تعادلی HB(aq) چقدر است؟

- ۰/۰۵ (۱)      ۰/۰۴۴ (۲)      ۲۲/۵ (۳)      ۲۰ (۴)



**تست ۶۳۹-** با توجه به شکل‌های مقابل، نسبت غلظت تعادلی HA(aq) به غلظت تعادلی HB(aq) کدام است؟

- ۰/۰۵ (۱)  
۰/۰۴۴ (۲)  
۲۲/۵ (۳)  
۲۰ (۴)

**تست ۶۴۰-** برای تهیه ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول پتاسیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 11/4$  در دمای اتاق، به چند میلی‌گرم پتاسیم هیدروکسید نیاز است؟ ( $K = 39, O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱۴ (۱)      ۷۰ (۲)      ۱۴ (۳)      ۱۴۰ (۴)

**تست ۶۴۱-**  $\text{Sr(OH)}_2$  یک باز قوی است. در محلولی به حجم ۴۰۰ میلی‌لیتر از این باز که در دمای اتاق دارای  $\text{pH} = 11/7$  است، چند گرم  $\text{Sr(OH)}_2$  حل شده است؟ ( $\text{Sr(OH)}_2 = 122 \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۰/۱۲۲ (۱)      ۰/۰۶۱ (۲)      ۰/۲۴۴ (۳)      ۰/۴۸۸ (۴)

**تست ۶۴۲-** برای آن که pH آب خالص از ۷ به ۴ برسد، به هر لیتر آن چند میلی‌گرم نیتریک اسید باید افزود؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر شود.) ( $O = 16, N = 14, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۶/۳ (۱)      ۱/۸۹ (۲)      ۱/۲۶ (۳)      ۰/۶۳ (۴)

**تست ۶۴۳-** در دمای  $25^\circ\text{C}$ ، در ۵۰۰ mL محلول باریوم هیدروکسید با  $\text{pH} = 12/3$  چند گرم باریوم هیدروکسید حل شده است؟ ( $H = 1, O = 16, Ba = 137$ )

- ۱/۷۱ (۱)      ۳/۴۲ (۲)      ۰/۸۵۵ (۳)      ۰/۳۴۲ (۴)

**تست ۶۴۴-** اگر درصد یونش یک باز ضعیف (BOH) در محلولی از آن با  $\text{pH} = 10/3$  برابر ۲ باشد، ۵۰۰ میلی‌لیتر از آن، شامل چند مول از این باز است؟ ( $\log 2 = 0/3$ )

- $5 \times 10^{-2}$  (۱)       $5 \times 10^{-3}$  (۲)       $10^{-2}$  (۳)       $5 \times 10^{-5}$  (۴)

**تست ۶۴۵-** در ۱۵ میلی‌لیتر محلول نیترواسید با  $\text{pH} = 3/7$  که در دمای آزمایش به میزان ۲ درصد یونش یافته است چند میلی‌گرم  $\text{HNO}_3$  وجود دارد؟ ( $H = 1, O = 16, N = 14$ )

- ۷/۰۵ (۱)      ۰/۱۵ (۲)      ۶/۲۷ (۳)      ۵/۳۲ (۴)

**تست ۶۴۶-** به تقریب چند گرم از باز ضعیف  $(M = 80 \text{g.mol}^{-1}) \text{BOH(s)}$  با درصد تفکیک ۲٪ باید به ۲۵۰ mL آب اضافه شود تا محلولی با  $\text{pH} = 11$  به دست آید؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۴ (۳)      ۸ (۴)

**تست ۶۴۷ -** pH محلولی از سدیم هیدروکسید در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  برابر  $12/3$  است. در  $2/10$  لیتر از این محلول چند گرم  $\text{NaOH}$  وجود دارد؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23$ )

- (۱)  $0/08$  (۲)  $0/16$  (۳)  $0/04$  (۴)  $0/2$

**تست ۶۴۸ -** در  $15$  میلی لیتر محلول نیترواسید با  $\text{pH} = 3/7$  که در دمای آزمایش به میزان  $2$  درصد یونش یافته است چند میلی گرم  $\text{HNO}_3$  وجود دارد؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{N} = 14$ )

- (۱)  $7/05$  (۲)  $0/15$  (۳)  $6/27$  (۴)  $5/32$

**تست ۶۴۹ -** pH محلولی از  $\text{NH}_3$  در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  برابر  $11/3$  است. اگر درصد یونش  $\text{NH}_3$  در این محلول برابر  $1/6\%$  باشد، در  $480$  میلی لیتر از این محلول چند گرم  $\text{NH}_3$  حل شده است؟ ( $\text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $0/0204$  (۲)  $1/02$  (۳)  $0/06$  (۴)  $0/0102$

**تست ۶۵۰ -** در  $50$  میلی لیتر محلولی از آمونیاک که در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، pH آن برابر  $10/5$  است، مقدار  $4/25$  میلی گرم  $\text{NH}_3$  وجود دارد. درصد یونش این محلول در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  کدام است؟

- (۱)  $2$  (۲)  $4$  (۳)  $6$  (۴)  $0/5$

**تست ۶۵۱ -** در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  رابطه  $\text{pH} = 4 + \text{pOH}$  برای محلولی از یک باز  $\text{BOH}$  ( $M = 102 \text{g.mol}^{-1}$ ) با درصد یونش  $2/10$  برقرار است. در صورتی که چگالی این محلول  $1/02 \text{g.mL}^{-1}$  باشد، در  $100$  گرم از این محلول چند گرم  $\text{BOH}$  خالص وجود دارد؟

- (۱)  $0/05$  (۲)  $0/05$  (۳)  $0/5$  (۴)  $5$

توجه: از سوال ۶۵۲ تا ۶۵۷ وابسته به فصل ۳ دهم می باشد.

**تست ۶۵۲ -** در محلولی از پتاسیم هیدروکسید، غلظت یون پتاسیم برابر با  $4 \text{ppm} / 23$  است. pH این محلول در دمای اتاق کدام است؟ ( $\text{K} = 39 \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $11/2$  (۲)  $10/2$  (۳)  $11/8$  (۴)  $10/8$

**تست ۶۵۳ -** pH محلولی از باریم هیدروکسید در دمای اتاق برابر با  $10/3$  است، غلظت یون باریم در این محلول چند ppm است؟ ( $\text{Ba} = 137 \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $137$  (۲)  $13/7$  (۳)  $274$  (۴)  $27/4$

**تست ۶۵۴ -** pH محلول  $12$  درصد جرمی باریم هیدروکسید با چگالی  $1/14 \text{g.mL}^{-1}$  کدام است؟ ( $\text{Ba} = 137, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $13/9$  (۲)  $14/1$  (۳)  $14/2$  (۴)  $13/8$

**تست ۶۵۵ -** pH  $200$  گرم محلول نیتریک اسید با غلظت  $126 \text{ppm}$  کدام است؟ (چگالی محلول را  $1 \text{g.mL}^{-1}$  در نظر بگیرید.) ( $\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $2/7$  (۲)  $3/3$  (۳)  $3/4$  (۴)  $4/6$

**تست ۶۵۶ -** اگر pH محلول سدیم هیدروکسید برابر با  $11/5$  باشد، غلظت یون  $\text{Na}^+$  در  $200$  میلی لیتر از این محلول برابر با چند ppm است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $46$  (۲)  $69$  (۳)  $230$  (۴)  $345$

**تست ۶۵۷ -** غلظت یون کلرید در محلولی از هیدروکلریک اسید با چگالی  $1/25 \text{g.mL}^{-1}$ ، برابر با  $852 \text{ppm}$  است. pH این محلول اسیدی تقریباً چقدر است؟

- (۱)  $1/3$  (۲)  $1/5$  (۳)  $2$  (۴)  $2/3$



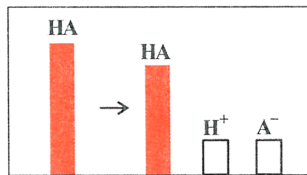
**B- مسائل  $K_a$  (ثابت تعادل)**

**تست ۶۵۸-** چنانچه ثابت یونش اسیدی کلرواسید ( $\text{HClO}_4$ ) در دمای معین برابر  $5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، در محلول  $0.06$  مولار این اسید غلظت یون هیدرونیوم و درجه‌ی یونش اسید در شرایط آزمایش به ترتیب کدامند؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)  
 (۱)  $0.25, 6 \times 10^{-2}$  (۲)  $0.25, 1 \times 10^{-2}$  (۳)  $0.43, 6 \times 10^{-2}$  (۴)  $0.43, 1 \times 10^{-2}$

**تست ۶۵۹-** در محلولی از استیک‌اسید با غلظت  $10^{-3}$  مول بر لیتر، غلظت مولی مولکول‌های استیک‌اسید یونیده نشده، ۴ برابر غلظت مولی یون استات است. ثابت یونش استیک‌اسید در این محلول کدام است؟  
 (۱)  $4 \times 10^{-5}$  (۲)  $4 \times 10^{-4}$  (۳)  $5 \times 10^{-5}$  (۴)  $5 \times 10^{-4}$

**تست ۶۶۰-** در محلولی از اسید  $\text{HX}$ ، درصد یونش مولکول‌های اسیدی برابر با ۲۵٪ است. اگر ثابت یونش این اسید برابر با  $2/5 \times 10^{-3}$  باشد، غلظت مولی اولیه این اسید در محلول مورد نظر چقدر بوده است؟  
 (۱)  $0/3$  (۲)  $0/6$  (۳)  $0/3$  (۴)  $0/06$

**تست ۶۶۱-** با توجه به شکل روبه‌رو که یونش اسید فرضی  $\text{HA}$  را نشان می‌دهد، ثابت یونش اسیدی و درجه یونش آن به ترتیب کدامند؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)



- (۱)  $0.111, 2/5 \times 10^{-4}$   
 (۲)  $0.125, 1/8 \times 10^{-4}$   
 (۳)  $0.125, 2/5 \times 10^{-4}$   
 (۴)  $0.111, 1/8 \times 10^{-4}$

**تست ۶۶۲-** چنانچه در محلولی از پروپانویک‌اسید ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ )، به حجم ۴ لیتر شمار مول‌های یون پروپانوات برابر  $7/2 \times 10^{-7}$  و جرم مولکول‌های یونیده نشده‌ی پروپانویک‌اسید برابر  $1/85$  گرم باشد، ثابت یونش ( $K_a$ ) پروپانویک‌اسید در دمای آزمایش کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )  
 (۱)  $4/273 \times 10^{-7}$  (۲)  $4/726 \times 10^{-5}$  (۳)  $5/184 \times 10^{-6}$  (۴)  $5/822 \times 10^{-8}$

**تست ۶۶۳-** بر اساس جدول زیر که غلظت تعادلی گونه‌های موجود در سه محلول از هیدروفلوئوریک‌اسید را در دمای معین نشان می‌دهد، چند مورد از عبارتهای داده شده درست‌اند؟

غلظت تعادلی گونه‌های شرکت‌کننده (مول بر لیتر)			شماره‌ی محلول
$[\text{H}^+]$	$[\text{F}^-]$	$[\text{HF}]$	
$4/0 \times 10^{-4}$	$4/0 \times 10^{-4}$	a	۱
b	$4/0 \times 10^{-3}$	c	۲
$8/0 \times 10^{-5}$	d	$4/0 \times 10^{-4}$	۳

آ- مقدار a برابر  $1/0 \times 10^{-2}$  است.

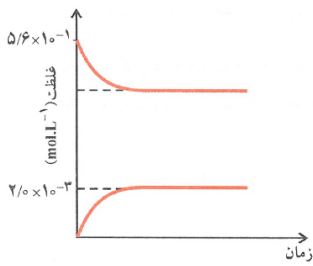
ب- نسبت  $b/d$  برابر ۵۰ است.

پ- خاصیت‌اسیدی محلول (۲) از دو محلول دیگر بیشتر است.

ت- نسبت درجه‌ی یونش  $\text{HF}$  در محلول (۳) به محلول (۲) برابر ۲۴ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

**تست ۶۶۴-** با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به تغییر غلظت گونه‌ها بعد از وارد نمودن مقداری گاز هیدروژن فلئوئورید در آب است، ثابت یونش اسیدی ( $K_a$ ) در شرایط آزمایش کدام است؟

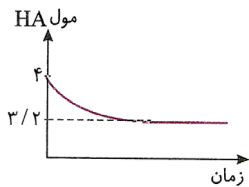


- (۱)  $7/0 \times 10^{-6}$  (۲)  $5/0 \times 10^{-6}$   
 (۳)  $7/0 \times 10^{-4}$  (۴)  $5/0 \times 10^{-4}$

**تست ۶۶۵-** در اثر انحلال چند گرم استیک‌اسید در ۲ لیتر آب، محلول استیک‌اسید ( $K_a = 2 \times 10^{-5}$ ) با درجه یونش  $4 \times 10^{-3}$  به دست می‌آید؟ (از تغییر حجم در اثر انحلال چشم‌پوشی شود). ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۸۰

**تست ۶۶۶-** نمودار زیر تغییرات تعداد مول اسید ضعیف HA در اثر انحلال در یک لیتر آب را نشان می‌دهد. ثابت یونش اسید HA در شرایط داده شده کدام است؟ (از تغییر حجم در اثر انحلال چشم‌پوشی شود).



- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۰/۴

**تست ۶۶۷-** درجه‌ی یونش محلول ۰/۵ مولار هیدروسیانیک اسید در دمای معین چند برابر درجه‌ی یونش محلول ۰/۸ مولار این اسید در همان دما است؟

- (۱) ۰/۰۴ (۲) ۰/۱۶ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۴

**تست ۶۶۸-** اگر غلظت یون هیدروکسید در محلول ۰/۳ مولار از یک باز ضعیف برابر ۰/۱۲ مول بر لیتر باشد، ثابت یونش این باز در شرایط موردنظر کدام است؟

- (۱) ۰/۰۰۸ (۲) ۰/۰۰۴ (۳) ۰/۰۰۴۸ (۴) ۰/۰۰۲۴

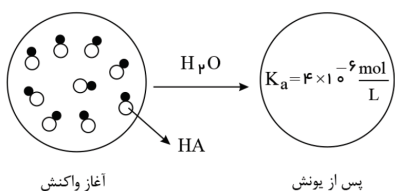
**تست ۶۶۹-** در یک لیتر از محلول ۰/۵ مولار هیدروسیانیک‌اسید،  $3/01 \times 10^{19}$  یون هیدرونیوم وجود دارد. ثابت یونش این اسید در شرایط مورد نظر کدام است؟

- (۱)  $2 \times 10^{-9}$  (۲)  $5 \times 10^{-9}$  (۳)  $2 \times 10^{-7}$  (۴)  $5 \times 10^{-7}$

**تست ۶۷۰-** در هر لیتر از محلول فورمیک‌اسید ( $K_a = 2 \times 10^{-4}$ )،  $1/204 \times 10^{22}$  یون  $HCOO^-$  وجود دارد. جرم اسید حل شده در هر لیتر از این محلول تقریباً برابر با چند گرم است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۴ (۳) ۹۳ (۴) ۱۸۵

**تست ۶۷۱-** با توجه به شکل مقابل، مجموع غلظت یون‌ها پس از یونش کدام است؟ (حجم محلول یک لیتر و هر ذره را معادل ۰/۰۱ مول در نظر بگیرد).



- (۱)  $6 \times 10^{-4}$  (۲)  $12 \times 10^{-4}$  (۳)  $6 \times 10^{-2}$  (۴)  $12 \times 10^{-2}$

**تست ۶۷۲-** اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم و اسید HA در دمای معین در محلول آبی اسید HA به ترتیب برابر  $5 \times 10^{-5}$  مولار و

$6 / 25 \times 10^{-2}$  مولار باشد، ثابت یونش اسید HA در این محلول کدام است؟

- (۱)  $8 \times 10^{-9}$  (۲)  $4 \times 10^{-9}$  (۳)  $4 \times 10^{-8}$  (۴)  $8 \times 10^{-8}$

**تست ۶۷۳-** چنانچه pH محلولی از پروپانویک اسید برابر ۲/۴ و غلظت تعادلی پروپانویک اسید برابر  $0.04 \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، ثابت یونش

اسیدی ( $K_a$ ) پروپانویک اسید کدام است؟

- (۱)  $1/6 \times 10^{-5}$  (۲)  $4/0 \times 10^{-5}$  (۳)  $1/6 \times 10^{-4}$  (۴)  $4/0 \times 10^{-4}$

**تست ۶۷۴-** درجه‌ی یونش مولکول‌های باز BOH با ثابت یونش  $2 \times 10^{-5}$  در محلول ۰/۲ مولار آن، به تقریب چند برابر درجه‌ی یونش مولکول‌های

این ماده در محلول ۰/۰۵ مولار آن است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۲۵

**تست ۶۷۵-** اگر در دمای اتاق، pH محلول استیک اسید ( $K_a = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ ) یک واحد بیشتر از pH محلول نیترواسید

( $K_a = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ ) باشد، نسبت غلظت نیترواسید به استیک اسید کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲/۵ (۳) ۵ (۴) ۸

**تست ۶۷۶-** در اثر انحلال چند گرم استیک اسید در ۲ لیتر آب، محلول استیک ( $K_a = 2 \times 10^{-5}$ ) با درجه‌ی یونش  $4 \times 10^{-3}$  به دست می‌آید؟ (از

تغییر حجم در اثر انحلال چشم‌پوشی شود.) ( $C = 12, O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۸۰

**تست ۶۷۷-** ۲۳/۵ گرم اسید ضعیف HA با درصد یونش ۰/۲ را در ۲/۵ لیتر آب حل می‌کنیم. اگر ثابت یونش این اسید  $8 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$  باشد،

جرم مولی HA چند گرم بر مول است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید.)

- (۱) ۱۱۷/۵ (۲) ۴۷ (۳) ۹۴ (۴) ۲۳/۵

**تست ۶۷۸-** با توجه به جدول زیر که بیانگر اطلاعات مربوط به محلول‌های HA و HE است، چند مورد از عبارات‌های زیر درست‌اند؟ (همه‌ی

اطلاعات داده شده در دمای  $25^\circ\text{C}$  هستند)

محلول	pH	$K_a$
HA	۲/۷	$1 \times 10^{-4}$
HE	۲/۳	$1 \times 10^{-3}$

(آ) غلظت یون هیدرونیوم در محلول HA، چهار برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول HE است.

(ب) غلظت تعادلی HA، ۱۶۰ برابر غلظت تعادلی HE است.

(پ) غلظت اولیه‌ی HA و HE به ترتیب برابر  $4/2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  و  $7/5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

(ت) نسبت درجه‌ی یونش HE به درجه‌ی یونش HA برابر ۱۴ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

### مسائل $\text{pH} + K_a$

**تست ۶۷۹-** بر اثر حل شدن چند مول اسید HA که  $K_a$  آن برابر یک است، در یک لیتر آب مقطر، pH محلول به صفر می‌رسد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

**تست ۶۸۰-** pH تقریبی محلول  $0.1 \text{ mol.L}^{-1}$  اسید ضعیف HA با  $K_a = 10^{-5}$ ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

**تست ۶۸۱-** با توجه به این که در بنزوئیک اسید  $K_a = 6 \times 10^{-5}$  است، pH محلول ۰/۰۶ مولار بنزوئیک اسید کدام است؟

- ۲/۷ (۱)      ۳/۱ (۲)      ۴/۳ (۳)      ۲/۹ (۴)

**تست ۶۸۲-** برای تهیه ۴۰۰ میلی لیتر محلول بنزوئیک اسید ( $C_6H_5COOH$ ) با  $pH = 2/4$ ، به تقریب چند گرم از این اسید لازم است؟

- $(K_a = 8 \times 10^{-5})$       ۹/۷۶ (۱)      ۲/۴۴ (۲)      ۸/۴۸ (۳)      ۲/۱۲ (۴)

**تست ۶۸۳-** درصد یونش محلولی از کلرواسید با درصد یونش محلولی از هیدروفلوئوریک اسید با  $pH = 2/7$  و غلظت ۰/۴ مولار برابر است. اگر بدانیم در دمای آزمایش ثابت یونش اسیدی ( $K_a$ ) کلرو اسید برابر  $4 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$  است، غلظت مولار این اسید کدام است؟

- ۰/۱۶ (۱)      ۰/۰۸ (۲)      ۰/۰۰۸ (۳)      ۰/۰۱۶ (۴)

**تست ۶۸۴-** محلولی از اسید HA دارای غلظت  $1 \text{ mol.L}^{-1}$  و ثابت یونش اسیدی  $2 \times 10^{-7}$  می باشد. pH این محلول کدام است؟

- ۴/۳۵ (۱)      ۴/۶۵ (۲)      ۴/۱۵ (۳)      ۴/۷۵ (۴)

**تست ۶۸۵-** مقدار ۲/۳۰۴ گرم دی فلئورواتانوئیک اسید ( $F_2CHCOOH$ ) خالص را در مقداری آب حل نموده و با افزودن آب مقطر حجم محلول را به ۴۰ mL رسانده ایم. اگر بدانیم ثابت یونش ( $K_a$ ) این اسید در دمای آزمایش برابر  $2 \times 10^{-2}$  می باشد، pH محلول حاصل کدام است؟

- $(H = 1, C = 12, O = 16, F = 19 : \text{g.mol}^{-1})$       ۱ (۱)      ۱/۳ (۲)      ۱/۷ (۳)      ۲ (۴)

**تست ۶۸۶-** HA یک اسید ضعیف و BOH یک باز ضعیف است.  $K_a$  برای HA و  $K_b$  برای BOH به ترتیب دارای مقادیر عددی  $2 \times 10^{-8}$  و  $4 \times 10^{-10}$  است. اگر غلظت مولی HA،  $\frac{1}{4}$  برابر غلظت مولی BOH باشد،  $[OH^-]$  در محلول HA چند برابر  $[H^+]$  در محلول BOH است؟

- ۰/۱ (۱)      ۵ (۲)      ۰/۰۴ (۳)      ۰/۲ (۴)

**تست ۶۸۷-** pH محلولی از سدیم هیدروکسید، ۵ برابر pH محلول ۰/۲ مولار استیک اسید ( $K_a = 2 \times 10^{-5}$ ) است. غلظت محلول سدیم هیدروکسید برابر با چند مول بر لیتر است؟

- ۰/۵ (۱)      ۰/۷ (۲)      ۰/۳ (۳)      ۰/۲ (۴)

**تست ۶۸۸-** درصد یونش اسید ضعیف، ۰/۴ برابر درصد یونش محلول  $4 \times 10^{-3}$  مولار استیک اسید با  $pH = 3/7$  است. غلظت مولی محلول اسید HA، کدام است؟ ( $K_a(HA) = 2 \times 10^{-5}$ )

- $2 \times 10^{-1}$  (۱)       $5 \times 10^{-2}$  (۲)       $10^{-3}$  (۳)       $1/28 \times 10^{-3}$  (۴)

**تست ۶۸۹-** چنان چه pH محلولی از پروپانوئیک اسید برابر ۲/۴ و غلظت تعادلی پروپانوئیک اسید برابر  $4 \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، ثابت یونش اسیدی ( $K_a$ ) پروپانوئیک اسید کدام است؟

- $1/6 \times 10^{-5}$  (۱)       $4/0 \times 10^{-5}$  (۲)       $1/6 \times 10^{-4}$  (۳)       $4/0 \times 10^{-4}$  (۴)

**تست ۶۹۰-** pH محلول ۰/۰۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید، با pH محلول اسید HX که غلظت یون  $H_3O^+$  در محلول آن  $10^{-3/7}$  مول بر لیتر می باشد، برابر است. مقدار ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید کدام است؟

- $3 \times 10^{-6}$  (۱)       $4 \times 10^{-5}$  (۲)       $3 \times 10^{-5}$  (۳)       $5 \times 10^{-5}$  (۴)

**تست ۶۹۱-** برای تهیه‌ی محلولی از هیدروفلوئوریک اسید با  $\text{pH} = 1/7$ ، در  $200\text{ mL}$  از محلول آن باید چند گرم  $\text{HF}$  داشته باشیم؟ ثابت یونش اسیدی هیدروفلوئوریک اسید در دمای آزمایش برابر  $5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$  است. ( $H = 1, F = 19$ )

- ۳/۲ (۱)      ۰/۴ (۲)      ۱/۶ (۳)      ۰/۸ (۴)

**تست ۶۹۲-** چند گرم از باز ضعیف  $\text{BOH}$  را در  $200$  میلی‌لیتر آب حل کنیم تا  $\text{pH}$  در دمای اتاق  $1/5$  برابر شود؟ (جرم مولی  $\text{BOH}$  برابر  $200$  گرم بر مول و  $K_b(\text{BOH}) = 9 \times 10^{-6}$  است.)

- ۲۰۰ (۱)      ۴۰۰ (۲)      ۲۰۰۰ (۳)      ۴۰۰۰ (۴)

**تست ۶۹۳-** چنانچه  $297/6$  میلی‌گرم اسید  $\text{HA}$  را در مقداری آب حل نموده و حجم محلول را به  $200\text{ mL}$  برسانیم، محلولی با  $\text{pH} = 2/4$  به دست می‌آید. اگر بدانیم ثابت یونش ( $K_a$ ) اسید موردنظر برابر  $8/0 \times 10^{-4}$  است، جرم مولی  $\text{HA}$  چند گرم بر مول می‌باشد؟

- ۴۸ (۱)      ۵۲ (۲)      ۶۰ (۳)      ۶۲ (۴)

**تست ۶۹۴-** در محلولی از اسید  $\text{HA}$  با  $\text{pH} = 1/4$  غلظت مولکول‌های یونیده نشده‌ی  $\text{HA}$  برابر  $0/04 \text{ mol.L}^{-1}$  می‌باشد و در محلول دیگری از اسید  $\text{HA}$  در همان دما، غلظت اولیه‌ی  $\text{HA}$  برابر  $1/68 \text{ mol.L}^{-1}$  است. نسبت درجه‌ی یونش محلول اول به درجه‌ی یونش محلول دوم و نیز  $\text{pH}$  محلول دوم به ترتیب کدامند؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

- ۰/۶, ۲/۵ (۱)      ۱/۳, ۲/۵ (۲)      ۰/۶, ۳/۵ (۳)      ۱/۳, ۳/۵ (۴)

**تست ۶۹۵-** مقدار  $2/304$  گرم دی‌فلوئورواتانویک اسید ( $\text{F}_2\text{CHCOOH}$ ) خالص را در مقداری آب حل نموده و با افزودن آب مقطر حجم محلول را به  $40\text{ mL}$  رسانده‌ایم. اگر بدانیم ثابت یونش ( $K_a$ ) این اسید در دمای آزمایش برابر  $2 \times 10^{-2}$  می‌باشد،  $\text{pH}$  محلول حاصل کدام است؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16, F = 19 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱ (۱)      ۱/۳ (۲)      ۱/۷ (۳)      ۲ (۴)

**تست ۶۹۶-**  $\text{pH}$  محلول ۱٪ جرمی اسید ضعیف  $\text{HA}$  ( $M = 50 \text{ g.mol}^{-1}, K_a = 5 \times 10^{-6}$ ) کدام است؟ (چگالی محلول برابر  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  است.)

- ۳ (۱)      ۳/۱۵ (۲)      ۴ (۳)      ۴/۱۵ (۴)

**تست ۶۹۷-** در محلول ۵ درصد جرمی هیدروفلوئوریک اسید با چگالی  $1/8 \text{ g.mL}^{-1}$  که غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر  $1 \text{ mol.L}^{-1}$  است، مقدار  $K_a$  به تقریب کدام است؟ ( $H = 1, F = 19 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- $5 \times 10^{-4}$  (۱)       $5/88 \times 10^{-4}$  (۲)       $5/26 \times 10^{-3}$  (۳)       $4 \times 10^{-3}$  (۴)

**مسائل ادغام اسید و باز (واژه‌های اضافه شدن، مخلوط شدن و ...)**

**تست ۶۹۸-** به  $200\text{ mL}$  هیدروبرمیک اسید با  $\text{pH} = 2$ ، مقدار  $600\text{ mL}$  نیتریک اسید با  $\text{pH} = 2/7$  اضافه می‌کنیم.  $\text{pH}$  محلول حاصل کدام است؟

- ۲/۱ (۱)      ۲/۳ (۲)      ۲/۴ (۳)      ۲/۶ (۴)

**تست ۶۹۹-**  $\text{pH}$  محلول حاصل از ترکیب  $200$  میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با  $\text{pH} = 13$  و  $400$  میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 12$  در دمای اتاق کدام است؟

- ۱۲/۳ (۱)      ۱۲/۶ (۲)      ۱۱/۷ (۳)      ۱۱/۳ (۴)

**تست ۷۰۰-**  $30$  میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 1$ ، را به همراه  $200$  میلی‌لیتر محلول  $0/01$  مولار نیتریک اسید و  $20$  میلی‌لیتر آب خالص وارد یک بشر می‌کنیم.  $\text{pH}$  محلول حاصل از این فرایند چقدر می‌شود؟

- ۱/۷ (۱)      ۱/۵ (۲)      ۳/۶ (۳)      ۳/۷ (۴)

**تست ۷۰۱-** چنانچه ۲۰۰ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید ۰/۰۴ مولار را با ۳۰۰ میلی لیتر محلول نیتریک اسید با  $pH = 1/4$  مخلوط کنیم،  $pH$  محلول نهایی در دمای اتاق کدام است؟

- ۲/۱ (۱)      ۱/۸ (۲)      ۱۲/۲ (۳)      ۱۱/۹ (۴)

**تست ۷۰۲-** اگر ۱۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $pH = 2/1$  و ۲۰ میلی لیتر محلول سود با  $pH = 12/4$  را با ۷۰ میلی لیتر آب خالص مخلوط کنیم،  $pH$  محلول حاصل کدام است؟ ( $\log 7 = 0/85$ )

- ۱۰/۱۵ (۱)      ۱۱/۶۵ (۲)      ۳/۸۵ (۳)      ۲/۳۵ (۴)

**تست ۷۰۳-** چنانچه ۲۵ mL محلول هیدروبرمیک اسید با  $pH = 1$  و ۵۰ mL محلول نیتریک اسید با  $pH = 2$  و نیز ۲۵ mL آب مقطر را وارد ظرفی کنیم،  $pH$  محلول نهایی کدام خواهد بود؟

- ۱/۹ (۱)      ۱/۵ (۲)      ۲/۳ (۳)      ۲/۷ (۴)

**تست ۷۰۴-** ۶۰ میلی لیتر محلول نیتریک اسید با  $pH = 0/7$  را با ۴۰ میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید ۰/۲ مولار مخلوط می کنیم.  $pH$  محلول حاصل از این فرآیند چقدر می شود؟

- ۱۱/۶ (۱)      ۱۲/۶ (۲)      ۱/۴ (۳)      ۲/۴ (۴)

**تست ۷۰۵-** ۳۰۰ mL محلول HCl با  $pH = 2$  با ۱۰۰ mL محلول ۰/۰۲ مولار باریم هیدروکسید در دمای  $25^{\circ}C$  مخلوط می شوند.  $pH$  محلول حاصل کدام است؟

- ۲/۶ (۱)      ۱۱/۴ (۲)      ۱۰/۴ (۳)      ۳/۶ (۴)

**تست ۷۰۶-** چند میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با  $pH = 12/7$  را به ۲۰ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید با  $pH = 13/3$  در دمای اتاق اضافه کنیم تا  $pH$  نهایی محلول برابر با ۱۲/۹ شود؟

- ۳۰ (۱)      ۸۰ (۲)      ۶۰ (۳)      ۴۰ (۴)

**تست ۷۰۷-** ۵ گرم سدیم هیدروکسید ۸۰ درصد خالص و ۱/۱۲ لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP را در مقداری آب حل نموده و حجم محلول را با افزودن آب خالص به ۲۵۰ mL می رسانیم.  $pH$  محلول حاصل در دمای  $25^{\circ}C$  کدام است؟ (ناخالصی ها بر آب بی اثرند). ( $H = 1, O = 16, Na = 23$ )

- ۱۲/۷ (۱)      ۱۳/۳ (۲)      ۰/۷ (۳)      ۱/۳ (۴)

**تست ۷۰۸-** اگر در دمای  $25^{\circ}C$ ، به ۲۰۰ mL محلول سدیم هیدروکسید با  $pH = 12$ ، مقداری گاز هیدروژن کلرید که در شرایط استاندارد ۵۶ میلی لیتر حجم دارد را اضافه کنیم،  $pH$  محلول حاصل چند خواهد بود؟ (از تغییر حجم ناشی از اضافه کردن HCl صرف نظر کنید).

- ۱۱/۴ (۱)      ۱۲/۳ (۲)      ۱/۷ (۳)      ۲/۶ (۴)

**تست ۷۰۹-** به ۱۰۰ mL محلولی از سدیم هیدروکسید با  $pH = 12/7$  در دمای  $25^{\circ}C$ ، چند گرم NaOH اضافه کنیم تا  $pH$  محلول به ۱۴ برسد؟ از تغییر حجم ناشی از افزودن NaOH صرف نظر کنید. ( $Na = 23, O = 16, H = 1$ )

- ۳/۸ (۱)      ۲/۷ (۲)      ۳/۳ (۳)      ۲/۳ (۴)

**تست ۷۱۰-** در دمای  $25^{\circ}C$ ، مقدار ۲/۸ گرم پتاسیم هیدروکسید را در مقداری آب حل کرده و با افزودن آب خالص حجم محلول را به ۵۰ mL می رسانیم. اگر به محلول حاصل، ۱۵۰ mL محلول سدیم هیدروکسید با  $pH = 14$  اضافه کنیم،  $pH$  محلول نهایی کدام خواهد بود؟ ( $H = 1, O = 16, K = 39$ )

- ۱۲/۷ (۱)      ۱۳ (۲)      ۱۳/۳ (۳)      ۱۴ (۴)

**تست ۷۱۱** - به ۲۰۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید با  $\text{pH} = 1/3$ ، چند گرم سود باید اضافه شود تا محلولی با  $\text{pH} = 12$  به دست آید؟ (از تغییر

حجم محلول چشم پوشی کنید و  $(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$

- ۰/۳۶ (۱)      ۰/۵۶ (۲)      ۰/۴۸ (۳)      ۰/۲۸ (۴)

**تست ۷۱۲** - به یک دسی لیتر محلول نیتریک اسید با  $\text{pH} = 1/7$ ، چند گرم سود با خلوص ۸۰٪ اضافه کنیم تا  $\text{pH} = 2$  شود؟ (از تغییر حجم

صرف نظر شود.)  $(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$

- ۰/۵۵ (۱)      ۰/۵ (۲)      ۰/۳۲ (۳)      ۰/۳۲ (۴)

**تست ۷۱۳** - برای رساندن  $\text{pH}$  ۶ لیتر محلول سدیم هیدروکسید از  $10/5$  به  $10/7$  چند میلی گرم پتاسیم هیدروکسید باید به این محلول اضافه

شود؟ (از تغییر حجم چشم پوشی شود.)  $(\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$

- ۶۷۲ (۱)      ۶۷۲ (۲)      ۱۶۸ (۳)      ۱۶۸ (۴)

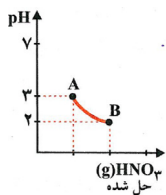
**تست ۷۱۴** -  $m$  گرم سدیم هیدروکسید خالص را به ۲۰۰ mL محلول پتاسیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 13$  اضافه می کنیم. اگر از تغییر حجم محلول

صرف نظر شود و  $\text{pH}$  نهایی محلول برابر  $13/7$  باشد، مقدار  $m$  کدام است؟  $(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$

- ۴/۶ (۱)      ۲/۳ (۲)      ۳/۲ (۳)      ۶/۴ (۴)

**تست ۷۱۵** - در نمودار مقابل محور  $x$  ها مقدار گرم حل شده ی  $\text{HNO}_3$  در یک محلول با حجم معین ۱۰۰ mL را نشان می دهد. در حالت **B** چند

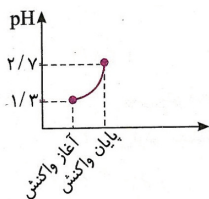
گرم  $\text{HNO}_3$  بیش تر از حالت **A** در آب حل شده است؟ (از تغییر حجم ناشی از افزودن  $\text{HNO}_3$  صرف نظر شود.)  $(\text{HNO}_3 = 63)$



- ۵/۶۷ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۱)  
 ۶/۳ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۲)  
 ۵/۶۷ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۳)  
 ۶/۳ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۴)

**تست ۷۱۶** - نمودار مقابل مربوط به تغییرات  $\text{pH}$  واکنش ۵۰ میلی لیتر محلول نیتریک اسید با فلز منیزیم است. در این واکنش چند میلی گرم

منیزیم ۸۰٪ خالص مصرف شده است؟  $(\text{Mg} = 24 \text{g.mol}^{-1})$



- ۳ (۱)  
 ۳۶ (۲)  
 ۶ (۳)  
 ۶۰ (۴)

**تست ۷۱۷** - در دمای ۲۵°C چند میلی لیتر محلول سود با  $\text{pH} = 13$  را باید به ۱۰۰ mL محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 2$  بیفزائیم تا  $\text{pH}$

محلول نهایی برابر ۱۲ شود؟

- ۱۲/۱۲ (۱)      ۱۰/۱۱ (۲)      ۲۲/۲۲ (۳)      ۱۱/۱۱ (۴)

**تست ۷۱۸** - چند میلی لیتر اسید قوی  $\text{HBr}$  با  $\text{pH} = 1$  را به ۵۰۰ میلی لیتر هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 0$  اضافه کنیم تا  $\text{pH}$  مخلوط نهایی برابر

۰/۳ شود؟

- ۶۵۰ (۱)      ۶۲۵ (۲)      ۲۵۰ (۳)      ۲۶۵ (۴)

**تست ۷۱۹** - چند میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 12/7$  را به ۲۰ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید با  $\text{pH} = 13/3$  در دمای اتاق

اضافه کنیم تا  $\text{pH}$  نهایی محلول برابر با  $12/9$  شود؟

- ۳۰ (۱)      ۸۰ (۲)      ۶۰ (۳)      ۴۰ (۴)



**تست ۷۲۰** - ۳۶۰ میلی گرم باریم هیدروکسید ناخالص را به ۸۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با  $\text{pH} = ۱۲$  در دمای اتاق اضافه می کنیم. اگر  $\text{pH}$  محلول نهایی ۱۲/۴ باشد، درصد خلوص باریم هیدروکسید اضافه شده کدام است؟ (انحلال ناخالصی ها را در محلول ناچیز در نظر بگیرید و از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید.) ( $\text{Ba} = ۱۳۷, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۵۷ (۲) ۳۸/۵ (۳) ۷۷ (۴) ۲۸/۵

**تست ۷۲۱** - اگر  $\text{pH}$  یک محلول  $\text{HCl}$  برابر ۱ باشد، ۲۰۰ میلی لیتر از آن را به چند میلی لیتر محلول  $\text{KOH}$  با درصد جرمی ۳/۵٪ و چگالی  $۱/۰۴ \text{g.mL}^{-1}$  در دمای اتاق اضافه کنیم تا  $\text{pH}$  محلول نهایی برابر ۱۲/۷ شود؟

(۱) ۱۳۵ (۲) ۷۵ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

### مسائل واکنش اسید و باز یا خنثی شدن

**تست ۷۲۲** - برای خنثی نمودن ۲۰ گرم آهک با خلوص ۸۴ درصد، چند میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = ۰/۷$  مورد نیاز است؟  
 $\text{CaO(s)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)}$  (معادله موازنه شود.) ( $\text{O} = ۱۶, \text{Ca} = ۴۰$ )

(۱) ۶۰۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۳۰۰۰ (۴) ۷۵۰

**تست ۷۲۳** - در واکنش ۱۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با  $\text{pH} = ۱۲$ ، با محلول آهن (II) کلرید کافی، چند مول ماده‌ی نامحلول در آب، تشکیل می شود؟ (معادله‌ی واکنش موازنه شود.)  
 $\text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2(\text{s}) + \text{NaCl(aq)}$

(۱)  $4 \times 10^{-5}$  (۲)  $4 \times 10^{-3}$  (۳)  $5 \times 10^{-3}$  (۴)  $5 \times 10^{-4}$

**تست ۷۲۴** - ۴ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = ۱/۳$  با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات ۸۴٪ خالص به طور کامل واکنش می دهد و در شرایط STP چند لیتر گاز تولید می شود؟ ( $\text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۸/۹۶-۲۰ (۲) ۸/۹۶-۴۰ (۳) ۴/۴۸-۲۰ (۴) ۴/۴۸-۴۰

**تست ۷۲۵** - ۳/۸۴ گرم از اسید ضعیف HA با ۴۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با  $\text{pH} = ۱۳/۲$  در دمای  $۲۵^\circ\text{C}$  به طور کامل واکنش می دهد. جرم مولی A برابراست با ..... گرم بر مول.  
 $\text{HA} + \text{NaOH} \rightarrow$

(۱) ۵۹ (۲) ۶۰ (۳) ۶۴ (۴) ۳۶

**تست ۷۲۶** - چند میلی گرم سدیم هیدروژن کربنات با ۰/۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = ۲/۳$  به طور کامل واکنش می دهد و در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۰ لیتر بر مول است، چند میلی لیتر گاز تولید می شود؟  
 $\text{NaHCO}_3(\text{s}) + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{CO}_2(\text{g})$

(۱) ۲۰-۴۲ (۲) ۱۰-۴۲ (۳) ۲۰-۸۴ (۴) ۱۰-۸۴

**تست ۷۲۷** - هر قاشق از نوعی داروی ضد اسید معده که دارای ۳۹۰ میلی گرم آلومینیم هیدروکسید است، چند لیتر اسید معده با  $\text{pH} = ۱/۵$  را می تواند خنثی کند؟ ( $\text{Al} = ۲۷, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$ )  
 $\text{Al(OH)}_3 + 3\text{HCl} \rightarrow$

(۱) ۰/۲۰ (۲) ۰/۵۰ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۰/۱۶

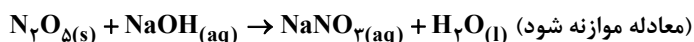
**تست ۷۲۸** - اگر  $\text{pH}$  محلولی از اسید HF با درصد یونش ۰/۲ برابر ۱ باشد و ۱۲۵ میلی لیتر از آن در واکنش با مقدار کافی از کلسیم هیدروکسید، ۱۹/۵ گرم کلسیم فلئورید تولید کند، بازده درصدی واکنش کدام است؟ ( $\text{Ca} = ۴۰, \text{F} = ۱۹ : \text{g.mol}^{-1}$ )  
 $\text{HF} \sim \text{CaF}_2$

(۱) ۶۰ (۲) ۹۰ (۳) ۸۰ (۴) ۷۰

**تست ۷۲۹** - اگر  $\text{pH}$  محلولی از یک اسید HA با درصد یونش ۱۰٪، برابر ۴ باشد، ۵۰ mL از آن با چند میلی گرم سدیم هیدروژن کربنات ۸۰ درصد خالص واکنش می دهد؟ ( $\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳ : \text{g.mol}^{-1}$ )  
 $\text{HA} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow$

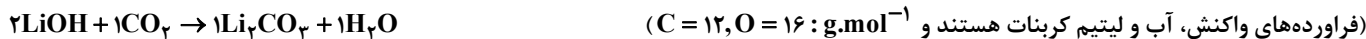
(۱) ۲/۴ (۲) ۵/۲۵ (۳) ۴/۲ (۴) ۵/۲۵

**تست ۷۳۰** - در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، برای خنثی نمودن  $20$  گرم محلول سودسوزآور با  $\text{pH} = 13/7$  و چگالی  $1/05 \text{ g.cm}^{-3}$ ، چند گرم دی‌نیتروژن پنتوکسید با خلوص  $54$  درصد مورد نیاز است؟ ( $\text{O} = 16, \text{N} = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ )



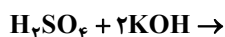
(۱)  $0/51$  (۲)  $0/61$  (۳)  $0/95$  (۴)  $0/86$

**تست ۷۳۱** - برای جذب کامل  $20$  لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی  $1/19 \text{ g.L}^{-1}$  به چند لیتر محلول لیتیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 12$  نیاز است؟



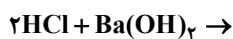
(۱)  $100$  (۲)  $50$  (۳)  $10$  (۴)  $5$

**تست ۷۳۲** - چند میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 13$  برای واکنش کامل با  $25$  میلی‌لیتر محلول  $0/4 \text{ mol.L}^{-1}$  سولفوریک اسید نیاز است؟



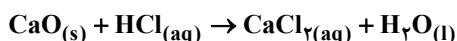
(۱)  $50$  (۲)  $100$  (۳)  $200$  (۴)  $250$

**تست ۷۳۳** -  $20$  میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 2$  با چند میلی‌لیتر محلول باریوم هیدروکسید با  $\text{pH} = 11$  خنثی می‌شود؟



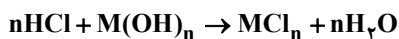
(۱)  $10$  (۲)  $20$  (۳)  $100$  (۴)  $200$

**تست ۷۳۴** - در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ،  $15 \text{ mL}$  محلول یک باز قوی دو ظرفیتی  $\text{M}(\text{OH})_2$  با  $\text{pH} = 12/7$  توسط  $25 \text{ mL}$  محلول  $0/1$  مولار اسید چند ظرفیتی  $\text{H}_n\text{X}$  خنثی شده است.  $n$  کدام است؟



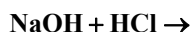
(۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $4$  (۴)  $3$

**تست ۷۳۵** - به  $100 \text{ mL}$  محلول  $\text{HCl}$  با  $\text{pH} = 0/5$ ، مقدار  $15$  میلی‌مول هیدروکسید یک فلز را افزوده‌ایم تا به طور کامل خنثی شود. فرمول نمک حاصل از این واکنش کدام است؟



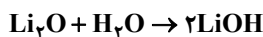
(۱)  $\text{MCl}_2$  (۲)  $\text{MCl}$  (۳)  $\text{MCl}_3$  (۴)  $\text{MCl}_4$

**تست ۷۳۶** - در یک تن پساب صنعتی کارخانه کاغذسازی،  $0/8$  گرم سدیم هیدروکسید وجود دارد. برای خنثی کردن سدیم هیدروکسید موجود در  $5$  تن از این پساب، به چند گرم محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 2/3$  و چگالی  $1/02 \text{ g.mL}^{-1}$  نیاز است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $1020$  (۲)  $2010$  (۳)  $4020$  (۴)  $2040$

**تست ۷۳۷** -  $200$  میلی‌لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با  $\text{pH} = 1/4$  با چند گرم لیتیم اکسید به طور کامل خنثی می‌شود؟ ( $\text{Li} = 7, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}; 10^{0/2} = 2$ )

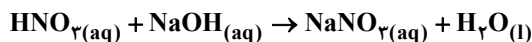
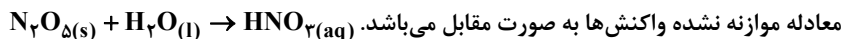


(۱)  $0/06$  (۲)  $0/12$  (۳)  $0/24$  (۴)  $0/48$

**تست ۷۳۸** - مقدار  $a$  گرم دی‌نیتروژن پنتوکسید را در آب حل نموده و حجم محلول را به  $50$  میلی‌لیتر می‌رسانیم. اگر بدانیم محلول حاصل توانسته

است  $2$  گرم سدیم هیدروکسید با خلوص  $80$  درصد را خنثی کند، مقدار  $a$  و  $\text{pH}$  محلول حاصل از حل نمودن دی‌نیتروژن پنتوکسید در آب به ترتیب

کدامند؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.) ( $\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $0/9,1/08$  (۲)  $0/1,2/16$  (۳)  $0/1,1/08$  (۴)  $0/9,2/16$

**تست ۷۳۹** - چند میلی لیتر از محلول اسید HA با درصد یونش ۵ درصد و  $\text{pH} = 3$ ، می تواند با ۱۰ میلی لیتر از محلول ۱/۰ مولار پتاسیم هیدروکسید واکنش دهد؟



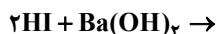
۲۰ (۱)      ۲۵ (۲)      ۴۰ (۳)      ۵۰ (۴)

**تست ۷۴۰** - اگر درصد یونش یک محلول اتانویک اسید برابر ۲ درصد و  $\text{pH}$  آن برابر ۲/۷ باشد، ۲۵ میلی لیتر از آن، با چند میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار آمونیاک واکنش می دهد؟



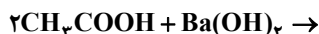
۱۵ (۱)      ۲۰ (۲)      ۲۵ (۳)      ۵۰ (۴)

**تست ۷۴۱** - ۴۰ میلی لیتر محلول  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  با  $\text{pH} = 13/3$  در دمای  $25^\circ\text{C}$  توسط چند میلی لیتر محلول HI با  $\text{pH} = 1$  به طور کامل خنثی می شود؟



۴۰ (۱)      ۸۰ (۲)      ۱۶۰ (۳)      ۲۰ (۴)

**تست ۷۴۲** - ۰/۵ لیتر محلول استیک اسید ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) با  $\text{pH} = 3/3$  و درصد یونش ۲/۵ درصد، با چند لیتر محلول باریم هیدروکسید با  $\text{pH} = 12$  در دمای اتاق به طور کامل خنثی می شود؟



۱ (۱)      ۰/۵ (۲)      ۲ (۳)      ۰/۴ (۴)

**تست ۷۴۳** - ۷ میلی لیتر محلول هیدروکسید حاصل از فلزی که در گروه ۱۲ و دوره چهارم جدول دوره ای قرار داشته و دارای  $\text{pH} = 11/3$  است، در دمای اتاق، می تواند ۲ mL محلول ۰/۰۶ مولار نیتریک اسید را به طور کامل خنثی نماید. V کدام است؟

۶۰۰ (۱)      ۳۰۰ (۲)      ۱۲۰۰ (۳)      ۱۵۰۰ (۴)

**تست ۷۴۴** - برای حل کردن ۴۲/۸ گرم اسید چرب با فرمول شیمیایی  $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{COOH}$  که در راه یک لوله آب، رسوب کرده است، به چند لیتر محلول سدیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 12/7$  نیاز داریم؟ ( $\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )



۰/۵ (۱)      ۲ (۲)      ۴ (۳)      ۸ (۴)

**تست ۷۴۵** - اگر ۳۰ میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 12/3$  در دمای اتاق با ۶۰ میلی لیتر محلول فورمیک اسید با  $\text{pH} = 3/7$  به طور کامل خنثی شود، درصد یونش این اسید کدام است؟



۴ (۱)      ۳ (۲)      ۲ (۳)      ۱ (۴)

**تست ۷۴۶** - برای خنثی شدن کامل ۲۵۰ میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 12/3$  در دمای اتاق، چند میلی لیتر محلول بنزوئیک اسید با درصد یونش ۱٪ و  $\text{pH} = 3/3$  نیاز است؟



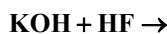
۵۰ (۱)      ۱۰۰ (۲)      ۱۵۰ (۳)      ۲۰۰ (۴)

**تست ۷۴۷** - محلولی از نیترواسید که در دمای  $25^\circ\text{C}$ ، به میزان ۲ درصد یونش یافته است دارای  $\text{pH} = 3/7$  است. ۴ میلی لیتر از این محلول توسط ۱۰ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید با  $\text{pH}$  برابر ..... خنثی می شود.



۱۱/۷ (۱)      ۹/۹ (۲)      ۱۱/۶ (۳)      ۱۲/۳ (۴)

**تست ۷۴۸** - برای خنثی نمودن ۱۵۰ mL محلول پتاسیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 12/5$ ، در دمای  $25^\circ\text{C}$ ، تقریباً چند میلی لیتر محلول HF با درصد یونش ۰/۰۲ درصد و  $\text{pH} = 4$  لازم است؟



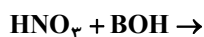
۶ (۱)      ۱۸ (۲)      ۹ (۳)      ۵ (۴)

**تست ۷۴۹** - برای خنثی نمودن ۲۰ mL محلول هیدروفلوئوریک اسید با  $\text{pH} = 3/3$  و درصد یونش برابر ۰/۲ درصد، چند میلی لیتر گاز آمونیاک در شرایط STP مورد نیاز است؟



۵۶ (۱)      ۲۲۴ (۲)      ۱۱۲ (۳)      ۲۸۰ (۴)

**تست ۷۵۰** - ۸۰ میلی لیتر محلول نیتریک اسید با  $pH = 1/3$  در دمای  $25^{\circ}C$ ، با چند میلی لیتر محلول باز قوی BOH که نسبت غلظت یون هیدروکسید به هیدرونیوم در آن برابر  $4 \times 10^{12}$  است، به طور کامل خنثی می شود؟



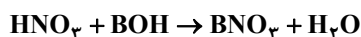
۵۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

**تست ۷۵۱** - در دمای  $25^{\circ}C$ ، غلظت یون هیدرونیوم در محلولی با  $pH = 2/7$ ،  $2 \times 10^5$  برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول بازی تک ظرفیتی (BOH) با درجه یونش  $0/2$  است. برای واکنش کامل  $400$  میلی لیتر از این محلول بازی، چند میلی گرم نیتریک اسید نیاز است؟ (عنصر B فرضی است.) ( $O = 16, N = 14, H = 1: g.mol^{-1}$ )



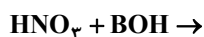
$2/52 \times 10^{-3}$  (۴)

$2/52 \times 10^{-1}$  (۳)

$1/26 \times 10^{-3}$  (۲)

$1/26 \times 10^{-1}$  (۱)

**تست ۷۵۲** - به  $60$  میلی لیتر محلول نیتریک اسید با  $pH = 1/4$  مقدار  $180$  گرم آب خالص اضافه می کنیم. اگر  $50$  میلی لیتر از محلول حاصل با  $40$  میلی لیتر محلول باز ضعیف BOH با  $pH = 10/7$  در دمای اتاق به طور کامل خنثی شود، ثابت یونش این باز کدام است؟



$2 \times 10^{-5}$  (۴)

$2 \times 10^{-4}$  (۳)

$5 \times 10^{-5}$  (۲)

$5 \times 10^{-4}$  (۱)

**تست ۷۵۳** -  $100$  میلی گرم سدیم هیدروکسید با خلوص  $80$  درصد با  $100$  میلی لیتر محلول هیدروفلوئوریک اسید با ثابت یونش  $5 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$  به طور کامل واکنش می دهد.  $pH$  محلول هیدروفلوئوریک اسید کدام است؟ ( $Na = 23, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$ )



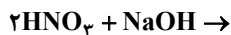
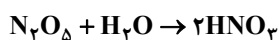
$3/3$  (۴)

$3$  (۳)

$2/3$  (۲)

$2$  (۱)

**تست ۷۵۴** -  $x$  گرم گاز دی نیتروژن پنتا اکسید را در مقداری آب حل می کنیم و حجم محلول را به  $500$  میلی لیتر می رسانیم. اگر  $10$  میلی لیتر از این محلول با  $80$  میلی گرم سدیم هیدروکسید به طور کامل خنثی شود،  $x$  کدام است؟ ( $Na = 23, O = 16, N = 14, H = 1: g.mol^{-1}$ )



$21/6$  (۴)

$10/8$  (۳)

$5/4$  (۲)

$2/7$  (۱)

**تست ۷۵۵** - به  $0/4$  گرم کلسیم کربنات مقدار  $50 mL$  محلول هیدروکلریک اسید با  $pH = 1$  می افزاییم و مشاهده می کنیم که برای خنثی نمودن اسید باقی مانده، مقدار  $10 mL$  محلول سدیم هیدروکسید با  $pH = 13/3$  در دمای  $25^{\circ}C$  لازم است. درصد خلوص کلسیم کربنات در نمونه ای اولیه کدام است؟



$75$  (۴)

$37/5$  (۳)

$70$  (۲)

$35$  (۱)

**تست ۷۵۶** -  $20$  گرم سدیم هیدروکسید در اختیار داریم. با استفاده از این ماده، ابتدا  $2$  لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $pH = 13$  را خنثی کرده و مقدار باقیمانده از آن را در واکنش  $NaOH(s) + Al(s) \rightarrow Al(OH)_3(s) + 3Na(s)$  شرکت می دهیم. طی این واکنش، چند گرم آلومینیم هیدروکسید تولید می شود؟ ( $Al = 27, Na = 23, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$ )

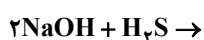
$5/2$  (۴)

$7/8$  (۳)

$10/4$  (۲)

$15/6$  (۱)

**تست ۷۵۷** - حجم محلول سدیم هیدروکسید لازم (با غلظت  $1 mol.L^{-1}$ ) برای خنثی نمودن  $V mL$  محلول هیدروسولفوریک اسید با  $pH = 2/7$  و درصد یونش معادل  $0/2$  درصد، نصف حجم سدیم هیدروکسید لازم (با غلظت  $1 mol.L^{-1}$ ) برای خنثی نمودن  $V' mL$  محلول نیتریک اسید با  $pH = 1$  است. نسبت  $\frac{V}{V'}$  کدام است؟



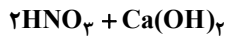
$0/04$  (۴)

$0/05$  (۳)

$0/25$  (۲)

$0/1$  (۱)

**تست ۷۵۸** - مقداری گاز دی‌نیتروژن پنتاکسید را در مقداری آب حل کرده و محلول را تا حجم ۲ لیتر رقیق می‌کنیم. اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول حاصل با ۸۰ میلی‌لیتر از محلول کلسیم هیدروکسید با  $pH = 12/7$  در دمای اتاق به طور کامل واکنش دهد، جرم گاز دی‌نیتروژن پنتاکسید چند گرم بوده است؟ ( $N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



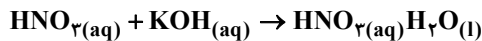
۸/۶۴ (۴)

۱/۰۸ (۳)

۲/۱۶ (۲)

۴/۳۲ (۱)

**تست ۷۵۹** - در دمای اتاق به ۲۰ میلی‌لیتر از محلول نیتریک‌اسید، ۸۰ میلی‌لیتر آب خالص می‌افزاییم. چنانچه ۱۰ mL از محلول جدید توسط ۲۰ mL محلولی از پتاس با  $pH = 13/7$  به طور کامل خنثی شده باشد، غلظت مولار محلول اولیه نیتریک‌اسید کدام است؟



۱ (۴)

۲ (۳)

۲/۵ (۲)

۵ (۱)

**تست ۷۶۰** - ۷ میلی‌لیتر گاز هیدروژن کلرید را در شرایط STP در آب حل نموده و حجم محلول را با افزودن آب مقطر به آن به ۱/۵ لیتر می‌رسانیم. اگر این محلول با ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با  $pH = 12/6$  در دمای اتاق به طور کامل خنثی شود، V برابر با کدام گزینه است؟



۸۰۶/۴ (۴)

۱۳۴/۴ (۳)

۵۳۷/۶ (۲)

۲۶۸/۸ (۱)

**تست ۷۶۱** - به ۲۰ میلی‌لیتر از محلول نیتریک‌اسید، ۸۰ میلی‌لیتر آب خالص می‌افزاییم. چنانچه ۱۰ mL از محلول جدید توسط ۲۰ mL محلولی از پتاس با  $pH = 13/7$  به طور کامل خنثی شده باشد، غلظت مولار محلول اولیه نیتریک‌اسید کدام است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۲/۵ (۲)

۵ (۱)

**تست ۷۶۲** - در هر پیمانه ۵ میلی‌لیتری از یک داروی ضد اسید معروف به (Al-Mg)، ۲۳/۴ میلی‌گرم آلومینیم هیدروکسید و ۸/۷ میلی‌گرم منیزیم هیدروکسید وجود دارد. برای خنثی کردن ۲۰۰ میلی‌لیتر اسید معده با  $pH = 1/5$ ، به چند میلی‌لیتر از این دارو نیاز داریم؟ ( $Al = 27, Mg = 24, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

۴۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

**تست ۷۶۳** - بدن انسان روزانه حدود ۲/۵ لیتر شیر معده با غلظت ۰/۳ مول بر لیتر تولید می‌کند. با مصرف ۲ گرم از شربت «آلومینیم - ام‌جی» که دارای ۲۹ درصد جرمی منیزیم هیدروکسید ۲۹ درصد جرمی آلومینیم هیدروکسید است، pH معده به تقریب چند واحد افزایش می‌یابد؟ ( $Al = 27, Mg = 24, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

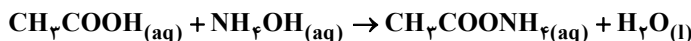
۰/۷۲ (۴)

۰/۵ (۳)

۰/۳ (۲)

۰/۸۵ (۱)

**تست ۷۶۴** - محلولی از استیک اسید به حجم ۴۰۰ mL و درجه‌ی یونش ۰/۰۲ موجود است. این محلول در دمای ۲۵°C، توسط ۸۰۰ mL محلول  $NH_3$  با  $pH = 11/7$  و ثابت یونش  $2 \times 10^{-5}$  خنثی شده است. pH محلول استیک اسید چند بوده است؟



۲/۳ (۴)

۲/۷ (۳)

۱/۳ (۲)

۱/۷ (۱)

**تست ۷۶۵** - اگر ۱۶۰ میلی‌لیتر از محلول  $NH_3$  با  $pH = 11/3$ ، در دمای اتاق به طور کامل با ۸۰۰ میلی‌لیتر از محلول نیتریک‌اسید با  $pH = 1/3$  واکنش دهد،  $K_b$  آمونیاک در شرایط آزمایش کدام است؟

غلظت تعادلی گونه‌های شرکت‌کننده ( $mol \cdot L^{-1}$ )			شماره محلول
$[H^+]$	$[A^-]$	$[HA]$	
۰,۰۰۰۸	۰,۰۰۰۸	۰,۰۰۴	۱
X	W	۰,۰۰۱	۲
۰,۰۰۰۲	Y	Z	۳

$1/6 \times 10^{-6}$  (۱)

$4 \times 10^{-5}$  (۲)

$4 \times 10^{-6}$  (۳)

$1/6 \times 10^{-5}$  (۴)

**تست ۷۶۶-** در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ،  $200\text{mL}$  محلول  $\text{HA}$  با  $\text{pH} = 3/3$  و ثابت یونش  $10^{-6}$  با چند  $\text{mL}$  محلول  $\text{BOH}$  با  $\text{pH} = 11/3$  و درصد یونش  $5/5$  درصد خنثی می‌شود؟

(۱) ۲۵۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۴۰

**تست ۷۶۷-** محلولی از استیک اسید به حجم  $400\text{mL}$  و درجه‌ی یونش  $2/5$  موجود است. این محلول در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  توسط  $800\text{mL}$  محلول  $\text{NH}_3$  با  $\text{pH} = 11/7$  و ثابت یونش  $2 \times 10^{-5}$  خنثی شده است.  $\text{pH}$  محلول استیک اسید چند بوده است؟

(۱)  $1/7$  (۲)  $1/3$  (۳)  $2/7$  (۴)  $2/3$

**تست ۷۶۸-** به  $60$  میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید با  $\text{pH} = 1/4$  مقدار  $180$  گرم آب خالص اضافه می‌کنیم. اگر  $50$  میلی‌لیتر از محلول حاصل با  $40$  میلی‌لیتر محلول باز ضعیف  $\text{BOH}$  با  $\text{pH} = 10/7$  در دمای اتاق به طور کامل خنثی شود، ثابت یونش این باز کدام است؟

(۱)  $5 \times 10^{-4}$  (۲)  $5 \times 10^{-5}$  (۳)  $2 \times 10^{-4}$  (۴)  $2 \times 10^{-5}$

**تست ۷۶۹-** برای تهیه  $640$  میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید با  $\text{pH} = 0/3$ ، حدوداً به چند میلی‌لیتر محلول  $24$  درصد جرمی آن با چگالی  $1/26\text{g.mL}^{-1}$  نیاز داریم؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۸۰ (۲) ۶۷ (۳) ۱۳۴ (۴) ۷۲

**تست ۷۷۰-** برای خنثی نمودن  $6$  لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت  $200\text{ppm}$ ، چند میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید  $49$  درصد خالص با چگالی  $1/2\text{g.cm}^{-3}$  لازم است؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32: \text{g.mol}^{-1}$ )

$2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

(۱)  $1/0$  (۲)  $2/0$  (۳)  $2/5$  (۴)  $4/0$

**تست ۷۷۱-** برای تهیه  $100$  میلی‌لیتر محلول  $\text{HCl}$  با  $\text{pH} = 1$ ، چند میلی‌لیتر محلول  $36/5$  درصد جرمی آن با چگالی  $1/25\text{g.mL}^{-1}$  لازم است؟ ( $\text{Cl} = 35/5, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $1/8$  (۲)  $1/2$  (۳)  $0/8$  (۴)  $0/6$

**تست ۷۷۲-** برای تهیه  $4$  لیتر محلول سدیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 10/7$  به چند میلی‌لیتر محلول  $25\%$  جرمی آن با چگالی  $1/25\text{g.mL}^{-1}$  نیاز است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $0/128$  (۲)  $0/256$  (۳)  $0/512$  (۴)  $1/524$

**تست ۷۷۳-** درصد جرمی استیک اسید در نمونه‌ای از سرکه برابر  $4/2$  و چگالی محلول آن  $1\text{g.mL}^{-1}$  است. به  $10$  میلی‌لیتر از این محلول، چند میلی‌لیتر آب در دمای ثابت باید افزوده شود تا  $\text{pH}$  محلول به  $2$  برسد؟ درجه‌ی یونش استیک اسید را در شرایط آزمایش برابر  $2/5$  فرض کنید. ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۴ (۴) ۱۴

**تست ۷۷۴-** برای تهیه  $1/5$  لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با درصد جرمی  $12/1$  و چگالی  $1/25\text{g.mL}^{-1}$ ، به چند میلی‌لیتر محلول پتاس سوزآور با  $\text{pH} = 13/7$  نیاز داریم؟ ( $\text{H} = 1, \text{K} = 39, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

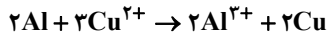
(۱) ۲۵۰ (۲) ۳۷۵ (۳) ۵۰۰ (۴) ۷۵۰

**تست ۷۷۵-** برای خنثی کردن  $2/5$  لیتر محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی  $6\%$  و چگالی  $1/2\text{g.mL}^{-1}$ ، به چند میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 0/3$  نیاز داریم؟ ( $\text{NaOH} = 40\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۳۶۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۷۲۰ (۴) ۹۶۰

● قرار دادن یک فلز درون محلول:

**تست ۷۷۶-** اگر با وارد کردن میله‌ی آلومینیومی درون مقدار کمی محلول مس (II) سولفات،  $۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۲}$  الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله شود، تغییر جرم میله‌ی آلومینیومی پس از پایان واکنش چند گرم است؟ (با فرض این‌که همه‌ی فلز تولید شده روی تیغه رسوب کند،  $(Cu = ۶۴, Al = ۲۷ : g.mol^{-1})$ )



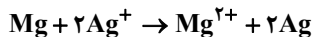
۱/۸۳ (۴)

۱/۹۲ (۳)

۱/۳۸ (۲)

۰/۵۴ (۱)

**تست ۷۷۷-** تیغه‌ای از جنس فلز منیزیم را در محلول آبی دارای یون Ag وارد می‌کنیم. اگر پس از مدتی ۰/۴ مول از فلز منیزیم، اکسید شود، تغییر جرم تیغه منیزیم چند گرم است؟ (فرض کنید ۵۰٪ از جرم نقره تولید شده روی تیغه منیزیم رسوب کند و  $(Mg = ۲۴, Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-1})$ )



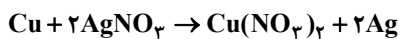
۵/۲۸ (۴)

۲/۴ (۳)

۳/۳۶ (۲)

۴/۳۲ (۱)

**تست ۷۷۸-** تیغه‌ای مسی را درون یک نمونه محلول نقره نیترات قرار می‌دهیم. اگر طی این فرایند، ۰/۴ مول الکترون مبادله شود و با فرض این-که ۲۵ درصد از نقره تولید شده روی تیغه رسوب کند، جرم تیغه چه تغییری می‌کند؟  $(Ag = ۱۰۸, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1})$



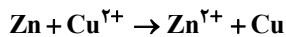
۲ گرم افزایش می‌یابد.

۲ گرم کاهش می‌یابد.

۱۴/۸ گرم افزایش می‌یابد.

۱۴/۸ گرم کاهش می‌یابد.

**تست ۷۷۹-** تیغه‌ای از جنس فلز روی را در محلولی از مس (II) سولفات قرار می‌دهیم. با مبادله  $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۱}$  الکترون بین تیغه و یون‌های موجود در محلول مورد نظر، جرم این تیغه به اندازه  $۴۲/۵$  میلی‌گرم تغییر می‌کند. در این شرایط چند درصد از یون‌های مس (II) کاهش یافته بر روی تیغه رسوب کرده است؟  $(Zn = ۶۵, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1})$



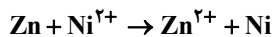
۴۰ (۴)

۸۰ (۳)

۷۵ (۲)

۵۰ (۱)

**تست ۷۸۰-** اگر تیغه‌ای از جنس روی، درون محلول نیکل (II) نیترات قرار گیرد، با مبادله  $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$  الکترون بین آن‌ها و با فرض این‌که تنها ۵۰٪ از یون‌های نیکل بر روی تیغه رسوب کند، جرم تیغه چه تغییری می‌کند؟  $(Zn = ۶۵, Ni = ۵۸ : g.mol^{-1})$



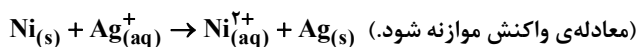
۹g افزایش می‌یابد. (۴)

۱۶/۲۵g کاهش می‌یابد. (۳)

۹g کاهش می‌یابد. (۲)

۲۳/۵g افزایش می‌یابد. (۱)

**تست ۷۸۱-** اگر تیغه‌ای از جنس نیکل درون محلول نقره نیترات قرار گیرد، با مبادله  $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$  الکترون بین آن‌ها و با فرض این‌که تنها ۲۰ درصد از یون‌های نقره بر روی تیغه رسوب کند، جرم تیغه چه تغییری خواهد کرد؟  $(Ni = ۵۸, Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-1})$



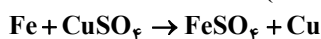
۳/۷ گرم از جرم تیغه کم می‌شود.

۱۸/۴ گرم از جرم تیغه کم می‌شود.

۱۸/۴ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.

۳/۷ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.

**تست ۷۸۲-** اگر یک قطعه‌ی فلزی از جنس آهن، با ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۳ مولار مس (II) سولفات به طور کامل واکنش بدهد، جرم محلول موجود در ظرف واکنش در طول این فرایند به اندازه‌ی ..... گرم ..... می‌یابد.  $(Cu = ۶۴, Fe = ۵۶ : g.mol^{-1})$



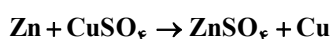
کاهش ۱/۲ (۴)

کاهش ۲/۴ (۳)

افزایش ۱/۲ (۲)

افزایش ۲/۴ (۱)

**تست ۷۸۳-** تیغه‌ای از فلز نیکل را در ۲۰۰mL محلول ۰/۵ مولار مس (II) سولفات قرار می‌دهیم. در لحظه‌ای که غلظت یون  $Cu^{2+}_{(aq)}$  به  $\frac{1}{4}$  غلظت اولیه‌ی آن می‌رسد، چند گرم به جرم تیغه‌ی نیکل افزوده می‌شود؟ (فرض کنید تمام مس حاصل بر سطح تیغه‌ی نیکل رسوب کرده است.)



$(Ni = ۵۹, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1})$

۰/۳۷۵ (۴)

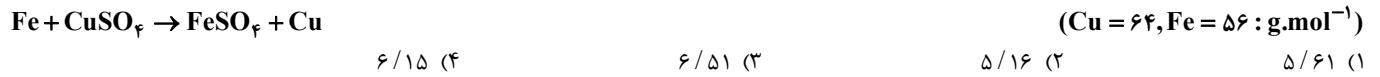
۰/۷۵ (۳)

۱/۵ (۲)

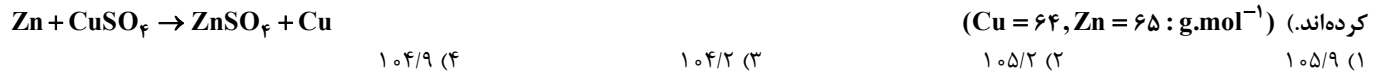
۴/۵ (۱)



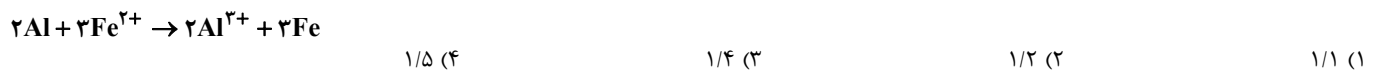
**تست ۷۸۴-** تیغهای به جرم ۴/۵۲ گرم از جنس آهن را در ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار مس (II) سولفات وارد می‌کنیم. زمانی که غلظت محلول مس (II) سولفات به ۰/۳ مولار می‌رسد، جرم تیغه چند گرم است؟ (فرض شود همه اتم‌های مس، روی تیغه آهن رسوب می‌کنند).



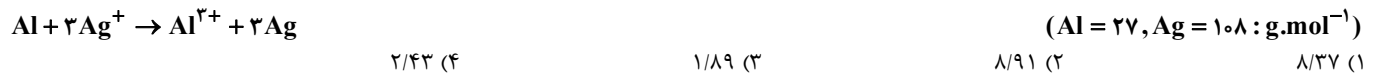
**تست ۷۸۵-** چنانچه تیغهای از فلز روی به جرم ۱۰۵ گرم را در ۲۰۰ mL محلول ۰/۸ مولار مس (II) سولفات قرار دهیم، در لحظه‌ای که غلظت مولار محلول مس (II) سولفات به ۰/۳ مولار می‌رسد، جرم تیغه چند گرم خواهد بود؟ (فرض کنید همه‌ی مواد جامد روی سطح تیغهای روی رسوب کرده‌اند).



**تست ۷۸۶-** تیغهای به جرم ۳/۶ گرم از آلومینیم را وارد ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۳ مول بر لیتر آهن (II) سولفات می‌کنیم. اگر ۷۵ درصد جرم رسوب تولید شده روی تیغه قرار گیرد، پس از واکنش جرم تیغه چند برابر می‌شود؟ (حجم محلول را ثابت فرض کنید). (Fe = ۵۶, Al = ۲۷ : g.mol<sup>-1</sup>)



**تست ۷۸۷-** تیغهای از فلز آلومینیم را در سه دسی‌لیتر محلول ۰/۶۲۵ M نقره نیترات قرار می‌دهیم. در لحظه‌ای که غلظت یون نقره به ۱/۵ غلظت اولیه آن می‌رسد، چند گرم به جرم تیغه آلومینیم افزوده می‌شود؟ (بازده واکنش ۰/۸ است و ۷۵٪ نقره تولید شده بر روی تیغه آلومینیم می‌نشیند).

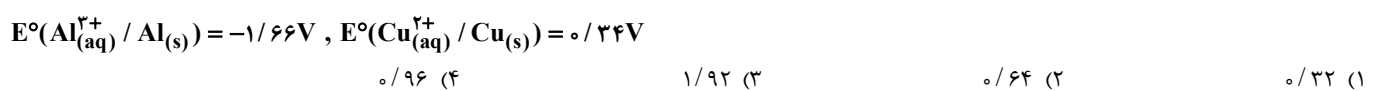


**تست ۷۸۹-** اگر در واکنش:  $\text{Zn(s)} + 2\text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{Ag(s)}$ ، که با وارد کردن تیغهای فلز روی در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات انجام گرفته و کامل شده است، ۲/۴۱۶ گرم بر جرم تیغهای روی افزوده شده باشد، بازده درصدی واکنش (براساس جرم ذرات نقره‌ی جانشین شده بر سطح تیغهای روی) کدام است؟ (حجم محلول ثابت فرض شود). (Ag = ۱۰۸, Zn = ۶۵ : g.mol<sup>-1</sup>)

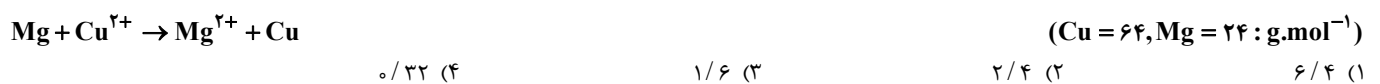


### ● سلول گالوانی

**تست ۷۹۰-** اگر در سلول الکتروشیمیایی «Al-Cu»، پس از گذشت ۲ دقیقه از آغاز واکنش، ۰/۰۹ گرم از جرم فلز آند کاسته شود، چند گرم به جرم تیغهای کاتد اضافه می‌شود؟ (Al = ۲۷, Cu = ۶۴ : g.mol<sup>-1</sup>)



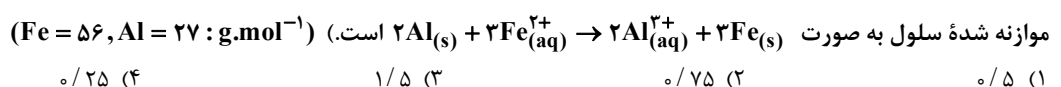
**تست ۷۹۱-** در سلول گالوانی منبزم - مس در مقابل خورده شدن ۰/۶ گرم از آند، چند گرم به جرم کاتد اضافه می‌شود؟



**تست ۷۹۲-** در سلول الکتروشیمیایی «Zn-Ag» اگر فرض کنیم ۰/۰۰۵ مول از فلز کاتد تشکیل شده باشد چند گرم از جرم تیغهای آند کاسته می‌شود؟ (Zn = ۶۵, Ag = ۱۰۸)



**تست ۷۹۳-** در سلول گالوانی «آلومینیم - آهن» برای اینکه ۱۴ گرم به جرم تیغه کاتدی افزوده شود، چند مول الکترون باید مبادله شود؟ (واکنش



**تست ۷۹۴-** اگر در واکنش:  $M(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2Ag(s)$  به ازای افزایش ۵/۴ گرم به جرم کاند، ۱/۴ گرم از جرم آند کاسته شده باشد،

جرم اتمی فلز M کدام است؟ ( $Ag = 108$ )

- (۱) ۶۵ (۲) ۵۶ (۳) ۲۴ (۴) ۴۰

**تست ۷۹۵-** از واکنش  $2Ag^+(aq) + M(s) \rightarrow 2Ag(s) + M^{2+}(aq)$ ، خودبه‌خود پیشرفت داشته باشد کدام فلز می‌تواند باشد و به ازای

مصرف ۰/۰۱ مول فلز M، چند گرم نقره آزاد می‌شود؟ ( $Ag = 108 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱) مس - ۱/۰۸ (۲) پلاتین - ۱/۰۸ (۳) پلاتین - ۲/۱۶ (۴) مس - ۲/۱۶

**تست ۷۹۶-** در یک سلول گالوانی واکنشی در حال انجام است که معادله‌ی موازنه نشده‌ی آن به صورت  $Al(s) + M^{2+}(aq) \rightarrow Al^{3+}(aq) + M(s)$

می‌باشد. اگر به ازای مصرف شدن ۰/۰۳ مول از تیغهی آندی، ۲/۶۵۵ گرم بر جرم تیغهی کاتدی افزوده شود، M کدام است؟ (جرم هر پروتون و نوترون را برابر ۱amu در نظر بگیرید.)

- (۱)  $^{56}_{26}Fe$  (۲)  $^{64}_{29}Cu$  (۳)  $^{59}_{28}Ni$  (۴)  $^{112}_{48}Cd$

**تست ۷۹۷-** اگر جرم اولیه‌ی آند در سلول گالوانی  $Mg - Cu$  برابر با ۴۸ گرم باشد، به ازای خورده شدن چند درصد از جرم آند، ۱/۲۸ گرم بر جرم

کاتد افزوده می‌شود؟ ( $Cu = 64, Mg = 24 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۴۸ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۸/۴

**تست ۷۹۸-** در سلول گالوانی منیزیم - آلومینیم، در طول یک بازه‌ی زمانی جرم تیغهی به کار رفته در سمت کاتد به اندازه‌ی ۷/۲ گرم تغییر کرده

است. در طول این بازه‌ی زمانی، جرم تیغهی آندی به اندازه‌ی چند گرم تغییر می‌کند؟ (پتانسیل کاهش‌ی استاندارد آلومینیم و منیزیم به ترتیب برابر با

$1/66$  و  $2/37$  - ولت است. ( $Al = 27, Mg = 24 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- $2Mg + 2Al^{3+} \rightarrow 2Mg^{2+} + 2Al$  (۱) ۴/۸ (۲) ۲/۴ (۳) ۳/۲ (۴) ۹/۶

**تست ۷۹۹-** در یک سلول استاندارد « $Al - Ag$ »، جرم اولیه‌ی هر یک از تیغه‌ها برابر ۴۰ گرم است. در لحظه‌ای که ۸۱ درصد از جرم تیغهی آند

باقی مانده است، جرم تیغهی کاتد د آن لحظه، چند برابر جرم تیغهی کاتد در لحظه‌ی آغاز کار سلول است؟ ( $Al = 27, Ag = 108 : \text{g.mol}^{-1}$ )

$1Al + 3Ag^+ \rightarrow 1Al^{3+} + 3Ag$

- (۱) ۲/۸۸ (۲) ۲/۲۸ (۳) ۳/۲۸ (۴) ۳/۸۸

**تست ۸۰۰-** در سلول الکتروشیمیایی گالوانی « $Zn - Cu$ »، اگر بدانیم جرم تیغهی روی ۲۰۰ گرم و درصد خلوص آن ۹۷/۵ است در پایان کار

دستگاه که با مصرف کامل تیغهی روی همراه است، در مجموع چند مول الکترون از طریق مدار خارجی به سمت نیم سلول کاتد مهاجرت نموده است؟

(ناخالصی‌های Zn تأثیری در فرایند ندارند.) ( $Zn = 65, Cu = 64 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$  (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۱۲

**تست ۸۰۱-** در سلول گالوانی آلومینیم - مس، در طول یک بازه‌ی زمانی  $3/612 \times 10^{22}$  اتم فلزی بر روی تیغهی کاتد رسوب کرده است. اگر فقط

۲۵٪ از کل اتم‌های فلزی کاهش یافته بر روی تیغهی کاتدی نشست باشند، در طول این بازه‌ی زمانی جرم تیغهی آندی به اندازه‌ی چند گرم تغییر کرده

است؟ ( $Al = 27 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- $2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$  (۱) ۱/۰۸ (۲) ۳/۲۴ (۳) ۲/۱۶ (۴) ۴/۳۲

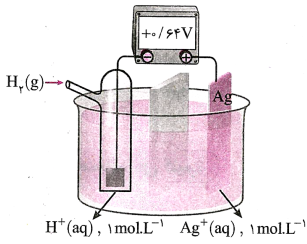
**تست ۸۰۲-** در سلول گالوانی «آلومینیم - مس» جرم اولیه‌ی آند ۵۰ گرم است. اگر پس از مدتی ۱۹ درصد از جرم آن باقی مانده باشد، جرم تیغهی

کاتدی چند گرم افزایش می‌یابد؟ (الکترولیت نیم سلول مس، حاوی یون‌های  $Cu^{2+}$  است.) ( $Cu = 64, Al = 27 : \text{g.mol}^{-1}$ )

$2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$

- (۱) ۱۴۴ (۲) ۹۶ (۳) ۲۸۸ (۴) ۱۹۲

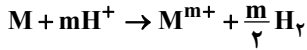




**تست ۸۱۰-** با توجه به سلول گالوانی مقابل، اگر ۱۰ لیتر گاز هیدروژن با چگالی  $1 \text{ g.L}^{-1}$  مصرف شود، جرم تیغه کاتدی چند گرم افزایش می‌یابد؟  
 $(E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.84 \text{ V}) \quad (\text{Ag} = 108, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$

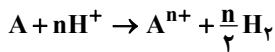
- (۱) ۱۰۸  
 (۲) ۸۱  
 (۳) ۹۷/۲  
 (۴) ۸۶/۴

**تست ۸۱۱-** در سلول متشکل از دو نیم‌سلول فلز M و SHE، به ازای مصرف ۶ گرم از جرم آند، ۵/۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود. فلز M کدام است؟ ( $\text{Zn} = 65, \text{Fe} = 56, \text{Al} = 27, \text{Mg} = 24: \text{g.mol}^{-1}$ )



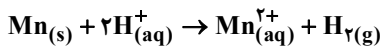
- (۱) Fe (۲) Zn (۳) Al (۴) Mg

**تست ۸۱۲-** در سلول گالوانی حاصل از نیم سلول‌های SHE و فلز A، به ازای تولید ۱۲۰۰ میلی لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP، مقدار ۳ گرم از جرم فلز A کم می‌شود. فلز A کدام است؟



- (۱)  $^{56}_{26}\text{Fe}$  (۲)  $^{27}_{13}\text{Al}$  (۳)  $^{112}_{48}\text{Cd}$  (۴)  $^{40}_{20}\text{Ca}$

**تست ۸۱۳-** اگر در سلول گالوانی «Mn - SHE» تیغه‌ای به جرم ۶۶ گرم از منگنز را قرار دهیم و پس از اتمام واکنش، ۴/۵ لیتر گاز  $\text{H}_2$  با چگالی  $1 \text{ g.L}^{-1}$  تولید شده باشد، درصد خلوص تیغه‌ی منگنز برابر چند درصد است؟ ( $\text{Mn} = 55, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

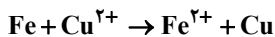


- (۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴) ۴۰

**تست ۸۱۴-** یک سلول گالوانی را با اتصال الکترودهای استاندارد منیزیم و هیدروژن به یکدیگر می‌سازیم. در این سلول، کدام الکترود در نقش کاتد بوده و اگر در طول ۵ دقیقه pH محلول موجود در نیم‌سلول هیدروژن به اندازه‌ی ۰/۷ واحد تغییر کرده باشد، جرم تیغه‌ی منیزیمی در طول این بازه‌ی زمانی به اندازه‌ی چند گرم تغییر کرده است؟ (حجم محلول موجود در هر نیم‌سلول نیز برابر با ۱ لیتر است.  $\text{Mg} = 24 \text{ g.mol}^{-1}$ )

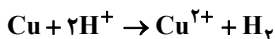
- (۱) الکترود منیزیم - ۹/۶ (۲) الکترود منیزیم - ۱۹/۲ (۳) الکترود هیدروژن - ۹/۶ (۴) الکترود هیدروژن - ۱۹/۲

**تست ۸۱۵-** در یک سلول گالوانی استاندارد آهن - مس، در طول یک بازه‌ی زمانی ۰/۵ مول الکترون از مدار خارجی عبور می‌کند. اگر حجم هر یک از الکترولیت‌های آندی و کاتدی در این سلول برابر با ۷۵۰ mL باشد، در پایان این بازه‌ی زمانی محلول موجود در نیم سلول آندی با چند لیتر محلول ۰/۴ مولار سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می‌دهد؟



- (۱) ۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۴ (۴) ۲

**تست ۸۱۶-** در سلول گالوانی استاندارد «هیدروژن - مس» چند لیتر گاز (در شرایط STP) در آند باید مصرف شود تا غلظت کاتیون فلز در نیم‌سلول کاتدی به ۷۵ درصد غلظت اولیه‌ی آن برسد؟ (حجم محلول‌های الکترولیت در دو نیم‌سلول را برابر ۲۵۰ mL فرض کنید.)



- (۱) ۱۰/۵ (۲) ۲/۱ (۳) ۱/۴ (۴) ۸/۴

**تست ۸۱۷-** در سلول گالوانی استاندارد روی - مس، پس از تغییر جرم تیغه‌ی آندی به اندازه‌ی ..... گرم، غلظت مولی کاتیون‌ها در محلول کاتدی به نصف مقدار اولیه‌ی خود می‌رسد. (حجم الکترولیت موجود در نیم سلول کاتدی برابر با ۴ لیتر است و دیواره‌ی متخلخل به کاتیون‌ها اجازه‌ی عبور نمی‌دهد.  $\text{Cu} = 64: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۶۵ (۲) ۳۲ (۳) ۱۳۰ (۴) ۹۶

**تست ۸۱۸-** در یک سلول گالوانی که از اتصال نیم‌سلول‌های استاندارد مس و روی به یکدیگر ایجاد شده است،  $4/816 \times 10^{23}$  الکترون در طول یک بازه‌ی زمانی در مدار خارجی به جریان درآمده است. در پایان این بازه‌ی زمانی، غلظت یون  $Zn^{2+}$  در نیم سلول روی به چند مول بر لیتر می‌رسد؟ (حجم محلول به کار رفته در هر نیم سلول برابر با ۲۵۰۰ میلی لیتر است.)

$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

(۱) ۱/۱۶ (۲) ۱/۳۲ (۳) ۰/۸۴ (۴) ۰/۶۸

**تست ۸۱۹-** در سلول گالوانی استاندارد «منیزیم-هیدروژن»، جرم اولیه‌ی الکترود آند برابر ۵۰ گرم و حجم الکترولیت‌ها در هر یک از نیم سلول‌ها برابر ۲ لیتر است. در لحظه‌ای که ۸۸ درصد از الکترود آند باقی می‌ماند، pH محلول در نیم سلول کاتدی به تقریب چند است؟

$Mg + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_2$  ( $H = 1, Mg = 24 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۷ (۴) ۱/۳

**تست ۸۲۰-** در سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم-هیدروژن»، که جرم اولیه‌ی الکترود آند در آن برابر ۵۰ گرم است، در لحظه‌ای که pH محلول در بخش کاتدی به اندازه‌ی یک واحد افزایش می‌یابد، جرم تیغه‌ی آند به چند درصد جرم اولیه‌ی آن می‌رسد؟ حجم الکترولیت در هر یک از نیم سلول‌ها برابر ۲۵۰ mL است؟ ( $H = 1, Al = 27 : g.mol^{-1}$ )

$2Al + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2$

(۱) ۴/۰۵ (۲) ۷/۷۵ (۳) ۹۲/۲۵ (۴) ۹۵/۹۵

**تست ۸۲۱-** اگر در سلول گالوانی  $Al - H_2$  در شرایط استاندارد، پس از مدتی جرم تیغه‌ی آند ۱/۴۴ گرم تغییر یابد، pH نیم سلول هیدروژن چه مقدار خواهد شد؟ (حجم محلول هر دو نیم‌سلول را برابر با ۴۰۰ میلی لیتر در نظر بگیرید.)

$2Al + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2$

(۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۸

**تست ۸۲۲-** برای ساختن سلول گالوانی روی-هیدروژن، از نیم سلول‌های استاندارد روی و هیدروژن استفاده شده است. اگر پس از گذشتن ۵ دقیقه از ابتدای واکنش، ۱۱/۲ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد در این سلول تولید شده باشد، غلظت یون  $Zn^{2+}$  در نیم سلول روی در این لحظه به چند مول بر لیتر رسیده است؟ (حجم الکترولیت‌های به کار رفته در نیم‌سلول‌های آندی و کاتدی برابر ۲ لیتر است.)

$Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$

(۱) ۱/۵ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۰/۸ (۴) ۰/۷۵

**تست ۸۲۳-** اگر در سلول گالوانی  $Al - Cu$ ، با گذشت زمان ۰/۰۸ مول از فلز تیغه‌ی آند اکسید و وارد محلول نیم‌سلول آندی شود، در این مدت مجموع جرم تیغه‌ها نسبت به ابتدا چه مقدار تغییر کرده است؟ ( $Cu = 64, Al = 27 : g.mol^{-1}$ )

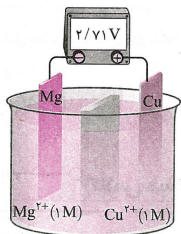
$2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$

(۱) ۵/۵۲ گرم کاهش (۲) ۱۳/۲ گرم افزایش (۳) ۵/۵۲ گرم افزایش (۴) ۱۳/۲ گرم کاهش

**تست ۸۲۴-** در سلول گالوانی مقابل، در ابتدا مقدار مول یکسانی از دو فلز در تیغه‌های آندی و کاتدی وجود دارد. اگر پس از مدتی  $9/03 \times 10^{23}$  الکترون بین دو تیغه مبادله شده و در نتیجه مجموع جرم این دو تیغه برابر ۱۶۲ گرم شود، جرم اولیه‌ی تیغه‌ی آندی کدام است؟

$Mg + Cu^{2+} \rightarrow Mg^{2+} + Cu$  ( $Mg = 24, Cu = 64 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۷۲ (۲) ۹۶ (۳) ۴۸ (۴) ۳۶



**تست ۸۲۵-** اگر در سلول گالوانی (مس-نقره) تیغه‌های آندی و کاتدی دارای جرم یکسانی باشند و در یک لحظه از واکنش، اختلاف جرم این دو تیغه برابر ۴/۲ گرم شود، تا این لحظه چند مول الکترون در این سلول مبادله شده است؟ ( $Ag = 108, Cu = 64 : g.mol^{-1}$ )

$Cu + 2Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag$

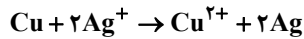
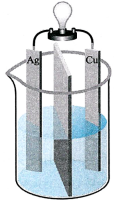
$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0.34V, E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.8V$

(۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۰۴ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۰۳

**تست ۸۲۶-** در سلول گالوانی روی - نقره، از دو تیغه فلزی با جرم‌های برابر استفاده شده است. پس از عبور  $2/408 \times 10^{23}$  الکترون از مدار خارجی این سلول، تفاوت جرم تیغه‌های به کار رفته در آن به چند گرم می‌رسد؟ ( $Ag = 108, Zn = 65 : g.mol^{-1}$ )

۱۷/۳ (۱)      ۲۸/۱ (۲)      ۳۴/۶ (۳)      ۵۶/۲ (۴)

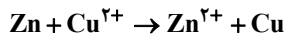
**تست ۸۲۷-** در سلول گالوانی مقابل، جرم تیغه‌های به کار رفته در آند و کاتد باهم برابر است. پس از عبور  $1/505 \times 10^{23}$  الکترون از مدار خارجی این سلول، تفاوت جرم تیغه‌ها به چند گرم می‌رسد؟ ( $Ag = 108, Cu = 64 : g.mol^{-1}$ )



$$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0/34V, E^\circ(Ag^+/Ag) = +0/80V$$

۰/۰۳ (۴)      ۰/۰۲ (۳)      ۰/۰۴ (۲)      ۰/۰۵ (۱)

**تست ۸۲۸-** در سلول گالوانی روی - مس، در ابتدای واکنش تیغه‌های آندی و کاتدی دارای جرم یکسانی هستند. پس از گذشت یک بازه زمانی خاص از ابتدای واکنش، اختلاف جرم تیغه‌های آندی و کاتدی به  $1/29$  گرم می‌رسد. در طول این بازه زمانی، چند الکترون در مدار خارجی این سلول مبادله شده است؟ ( $Zn = 65, Cu = 64 : g.mol^{-1}$ )



۳/۰۱۰۱۰۲۲ (۴)      ۳/۰۱۰۱۰۲۱ (۳)      ۱/۲۰۴۰۱۰۲۲ (۲)      ۱/۲۰۴۰۱۰۲۳ (۱)

● سلول سوختی:

**تست ۸۲۹-** در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، به ازای عبور  $9/03 \times 10^{22}$  پروتون از غشای مبادله‌کننده پروتون و ورود آن به نیم‌سلول کاتدی، به تقریب چند لیتر بخار آب با چگالی  $1/8 g.L^{-1}$  تولید می‌شود؟ ( $O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$

۴/۹ (۱)      ۰/۸ (۲)      ۵/۸ (۳)      ۱/۷ (۴)

**تست ۸۳۰-** در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» در اثر مبادله‌ی  $18/06 \times 10^{24}$  الکترون، در نیم‌واکنش کاتدی چند لیتر گاز در شرایط STP مصرف می‌شود و در نهایت چند گرم فرآورده‌ی گازی تولید می‌شود؟ ( $O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$

۲۷۰ - ۱۶۸ (۱)      ۵۴۰ - ۳۳۶ (۲)      ۵۴۰ - ۱۶۸ (۳)      ۲۷۰ - ۳۳۶ (۴)

**تست ۸۳۱-** در سلول سوختی هیدروژن برای کاهش یافتن مقدار گاز اکسیژن که حجم آن در شرایط STP برابر  $672 mL$  است، به تقریب چه مقدار بار الکتریکی بر حسب کولن لازم است؟ ( $1e^- = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$

۵۷۸۰۰ (۱)      ۱۱۵۶۰۰ (۲)      ۵۷۸۰ (۳)      ۱۱۵۶۰ (۴)

**تست ۸۳۲-** در یک سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، به ازای مصرف  $5/6$  لیتر گاز (در شرایط STP) در آند، چند گرم گاز در کاتد مصرف شده و به ازای چنین فرایندی چند یون  $H^+(aq)$  در کاتد مصرف می‌شود؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید) ( $H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$  ,  $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$

۳/۰۱۰۱۰۲۳, ۸ (۱)      ۳/۰۱۰۱۰۲۳, ۴ (۲)      ۱/۲۰۴۰۱۰۲۲ (۳)      ۱/۲۰۴۰۱۰۲۲ (۴)

**تست ۸۳۳-** در یک سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، اگر در مدت زمان معین، میزان  $H^+(aq)$  مصرف شده در کاتد برابر شمار مول‌های  $H^+(aq)$  موجود در  $20 mL$  محلول هیدروکلریک اسید با  $pH = 1/7$  باشد، در همان بازه زمانی چند گرم گاز اکسیژن مصرف می‌شود؟

$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$

۰/۰۰۱۶ (۱)      ۰/۰۰۳۲ (۲)      ۰/۰۱۶ (۳)      ۰/۰۳۲ (۴)



**تست ۸۳۴-** چنانچه یون‌های  $H^+_{(aq)}$  مصرف شده در کاتد به ازای تولید ۰/۴۵ گرم آب در یک سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، در محلولی از هیدروکلریک اسید به حجم ۲۵۰mL وجود داشته باشد، pH محلول حاصل چند است؟  $(H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$   $O_2 + 4e^- + 4H^+ \rightarrow 2H_2O$

۰/۷ (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۳ (۴)

**تست ۸۳۵-** تعداد یون‌های هیدرونیوم جاری شده در غشای یک سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، با شمار یون‌های هیدرونیوم موجود در ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $pH = 0.5$  برابر است. در این بازه‌ی زمانی، در سلول سوختی مورد نظر چند میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد مصرف شده است؟  $O_2 + 4e^- + 4H^+ \rightarrow 2H_2O$

۱۶۸۰ (۱) ۳۳۶۰ (۲) ۲۲۴۰ (۳) ۴۴۸۰ (۴)

**تست ۸۳۶-** در یک سلول سوختی هیدروژن، ۲ گرم هیدروژن به آند و ۴۰ گرم اکسیژن به کاتد وارد می‌شود. اگر ۲۰ درصد از هیدروژن ورودی از آند خارج شود. چند درصد از گاز اکسیژن ورودی، می‌تواند بدون انجام واکنش، از کاتد خارج شود؟  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

۶۴ (۱) ۶۸ (۲) ۷۲ (۳) ۷۶ (۴)

**تست ۸۳۷-** چنانچه گاز هیدروژن حاصل از واکنش ۲۰ گرم متان با بخار آب را وارد سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن نماییم، چند عدد الکترون در مدار بیرونی سلول سوختی به راه می‌افتد؟ بازده درصدی واکنش متان با بخار آب برابر ۴۰ درصد و معادله‌ی واکنش موازنه نشده‌ی آن به صورت:  $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$  است.  $(H = 1, C = 12 : g.mol^{-1})$

۹/۰۳×۱۰<sup>۲۴</sup> (۱) ۱/۸۰۶×۱۰<sup>۲۴</sup> (۲) ۹/۰۳×۱۰<sup>۲۳</sup> (۳) ۱/۸۰۶×۱۰<sup>۲۳</sup> (۴)

**تست ۸۳۸-** در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن در یک بازه‌ی زمانی معین به ازای ورود ۵۰ گرم گاز اکسیژن به قسمت فوقانی کاتد، ۳ مول الکترون در مدار خارجی جریان یافته است. در همین بازه‌ی زمانی، مجموع جرم گازهای خارج شده از قسمت تحتانی کاتد چند گرم است؟  $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$   $(H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$

۲۶ (۱) ۲۷ (۲) ۳۸ (۳) ۵۳ (۴)

**تست ۸۳۹-** ۸۰ گرم از هر یک از گازهای اکسیژن و هیدروژن را وارد نوعی سلول سوختی می‌کنیم. اگر همه‌ی گاز اکسیژن وارد شده به این سلول مصرف شود، اختلاف جرم گاز خروجی از آند و کاتد کدام است؟  $(O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$   $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

۴۰ (۱) ۳۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)

**تست ۸۴۰-** در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، چنانچه در یک بازه‌ی زمانی معین به ازای ورود ۶۶ گرم اکسیژن خالص از بالای کاتد، ۷۲ گرم گاز از پایین آن خارج شده باشد چند لیتر گاز هیدروژن (در شرایط STP) در نیم واکنش آندی مصرف شده است؟  $(H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$   $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$   $O_2 + 4e^- + 4H^+ \rightarrow 2H_2O$

۵/۶ (۱) ۱۱/۲ (۲) ۶۷/۲ (۳) ۳۳/۶ (۴)

**تست ۸۴۱-** در یک سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن چنانچه در یک بازه‌ی زمانی معین، به ازای ورود ۲۰ گرم گاز هیدروژن با خلوص ۹۰ درصد از قسمت فوقانی آند،  $7/224 \times 10^{24}$  الکترون در مدار خارجی جریان یافته باشد جرم گاز خارج شده از قسمت تحتانی آند در همین بازه‌ی زمانی چند گرم است؟ (ناخالصی‌ها در نیم واکنش‌ها شرکت نمی‌کنند).  $(H = 1 : g.mol^{-1})$   $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

۸ (۱) ۱۰ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴)

**تست ۸۴۲-** در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، در یک بازه‌ی زمانی معین بر اثر ورود ۰/۹ گرم گاز اکسیژن خالص از قسمت فوقانی کاتد، شمار یون‌های  $H^+$  تولید شده در آند برابر شمار یون‌های هیدرونیوم در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار هیدروکلریک اسید می‌باشد، چند درصد جرم گاز خروجی از قسمت تحتانی کاتد را اکسیژن تشکیل می‌دهد؟  $(H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$   $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

۷۵ (۱) ۸۰ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴)



● سلول خوردگی:

**تست ۸۴۳-** یک میخ آهنی به جرم ۱/۱۲g در تماس با اکسیژن و رطوبت کافی قرار گرفته و ۲۰٪ آن زنگ می‌زند. با فرض آن که تمام رسوب تولید شده روی سطح میخ بنشیند. جرم میخ پس از زنگ زدن چند گرم خواهد بود؟ ( $Fe = 56, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$ )



۱/۳۲۴ (۴)

۱/۲۵۶ (۳)

۱/۴۳۱ (۲)

۱/۵۲۸ (۱)

**تست ۸۴۴-** در واکنش تولید زنگ آهن در محیط غیر اسیدی، برای تولید ۴۴/۵ گرم زنگ آهن، به تقریب چند گرم آب نیاز داریم؟



( $H = 1, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1}$ )

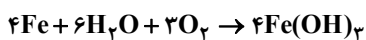
۲۲/۴ (۴)

۷/۵ (۳)

۱۱/۲ (۲)

۱۴/۹ (۱)

**تست ۸۴۵-** یک قطعه آهنی به جرم ۲۰ گرم را در تماس کامل با آب قرار می‌دهیم تا ۸۴ درصد آن کاملاً خورده شود. برای خنثی نمودن رسوب هیدروکسید حاصل، چند لیتر محلول نیتریک اسید با  $pH = 3$  مورد نیاز است؟ ( $Fe = 56 : g.mol^{-1}$ )



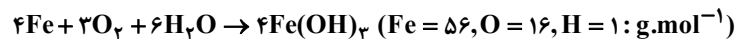
۰/۶ (۴)

۰/۹ (۳)

۱/۲ (۲)

۱/۸ (۱)

**تست ۸۴۶-** اگر میخ آهنی به جرم ۴۴/۸ گرم در معرض اکسیژن و رطوبت کافی قرار بگیرد و ۵۰٪ آن زنگ بزند، جرم میخ پس از اکسایش چند گرم است؟ (فرض کنید تمام رسوب تولیدشده بر سطح میخ قرار می‌گیرد.)



۶۶/۴ (۴)

۶۵/۵ (۳)

۵۸/۳ (۲)

۵۶/۱ (۱)

**تست ۸۴۷-** یک وسیله آهنی به جرم ۸۴ گرم را در آب شهری غوطه‌ور می‌کنیم. پس از خوردگی ۲۵ درصد آن و با فرض این که تمام رسوب حاصل روی وسیله آهنی نه‌نشین شده باشد، تقریباً چند گرم به جرم وسیله آهنی افزوده می‌شود؟ ( $H = 1, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1}$ )



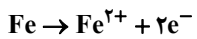
۱۲ (۴)

۲۸ (۳)

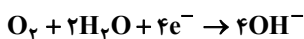
۱۹ (۲)

۴۰ (۱)

**تست ۸۴۸-** یک قوطی حلبی خراشیده شده به جرم ۱۵۰ گرم که ۱۰/۴ درصد جرم آن را قلع تشکیل داده است، در آب غوطه‌ور می‌شود. به ازای خوردگی ۴ درصد از جرم آند سلول تشکیل شده، چند مول  $OH^-$  تولید می‌شود؟ ( $Fe = 56, Sn = 119 : g.mol^{-1}$ )



( $Fe = 56, Sn = 119 : g.mol^{-1}$ )



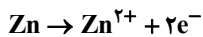
۰/۱۹۲ (۴)

۰/۰۹۶ (۳)

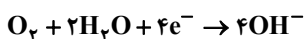
۰/۰۰۵ (۲)

۰/۰۱۰ (۱)

**تست ۸۴۹-** چنانچه در جریان خوردگی حلبی،  $2/40.8 \times 10^{20}$  الکترون از آند به سوی کاتد جریان یابد، چند میلی‌گرم از جرم آند کاسته می‌شود و با فرض استاندارد (STP) بودن شرایط، چند میلی‌لیتر گاز در کاتد مصرف می‌شود؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید)



( $Fe = 56, Sn = 119 : g.mol^{-1}$ )



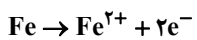
۱/۱۲، ۱۱/۲ (۴)

۲/۲۴، ۲۲/۴ (۳)

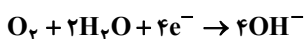
۲/۲۴، ۱۱/۲ (۲)

۱/۱۲، ۲۲/۴ (۱)

**تست ۸۵۰-** اگر در محل خراش قطعه‌ای حلبی، ۶۷۲۰ میلی‌لیتر گاز در شرایط STP در نیم‌واکنش کاهش مصرف شود، چند گرم از جرم آند کاسته می‌شود؟ ( $Sn = 119, Zn = 65, Fe = 56 : g.mol^{-1}$ )



( $Sn = 119, Zn = 65, Fe = 56 : g.mol^{-1}$ )



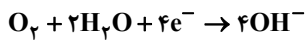
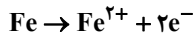
۷۱/۴ (۴)

۳۵/۷ (۳)

۳۳/۶ (۲)

۱۶/۸ (۱)

**تست ۸۵۱-** یک قطعه حلبی خراشیده شده به جرم ۵۰ گرم را در مجاورت آب قرار می‌دهیم. اگر بدانیم  $\frac{32}{8}$  درصد جرمی این حلبی را کاند تشکیل می‌دهد، برای خورده شدن ۶۰ درصد از آند چند مول الکترون باید از بخش آندی خارج شود؟ ( $\text{Fe} = 56, \text{Sn} = 119 : \text{g.mol}^{-1}$ )



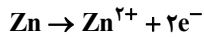
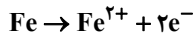
۰/۱۶ (۴)

۰/۲۴ (۳)

۰/۷۲ (۲)

۰/۸۶ (۱)

**تست ۸۵۲-** اگر ورق‌های گالوانیزه و حلبی خراش‌دیده در شرایط یکسانی قرار بگیرند، با عبور شمار الکترون‌های برابر در فرآیندهای اکسایش-کاهش انجام شده، نسبت کاهش جرم آند در ورق حلبی به کاهش جرم آند در ورق گالوانیزه، به تقریب کدام است؟



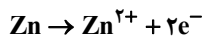
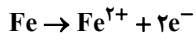
۱/۸۳ (۴)

۱/۱۶ (۳)

۰/۸۶ (۲)

۰/۵۵ (۱)

**تست ۸۵۳-** یک قطعه حلبی و یک قطعه آهن سفید که هر دو خراشیده شده‌اند را در دو ظرف جداگانه در آب غوطه‌ور می‌کنیم. اگر بدانیم پس از مدت زمان معینی  $10^2 \times \frac{3}{10}$  الکترون در هر یک از ظرف‌ها از بخش آندی به سمت بخش کاتدی مهاجرت کرده است، تفاوت جرم آند مصرف شده در آهن سفید با جرم آند مصرف شده در حلبی چند گرم است؟ ( $\text{Fe} = 56, \text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1}$ )



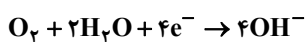
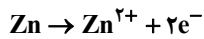
۰/۴۵۰ (۴)

۰/۲۲۵ (۳)

۲۲/۵ (۲)

۴/۵ (۱)

**تست ۸۵۴-** اگر در محل خراش در یک قطعه آهن گالوانیزه،  $\frac{5}{59}$  گرم یون هیدروکسید تولید شود و بازده درصدی واکنش برابر با ۳۵٪ باشد، چند گرم فلز روی در آند اکسایش می‌یابد؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1}$ )



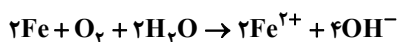
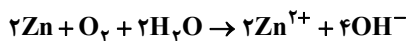
۳۲۵ (۴)

۶۵۰ (۳)

۴۵۵ (۲)

۱۱۳/۷۵ (۱)

**تست ۸۵۵-** در صورتی که در فرایند خوردگی آهن گالوانیزه، به ازای مبادله تعدادی الکترون، ۱۱۷ گرم از جرم تیغه آندی کاسته شود، به ازای مبادله همین تعداد الکترون، چند گرم از جرم تیغه آندی در حلبی کاسته می‌شود؟ ( $\text{Zn} = 65, \text{Fe} = 56, \text{Sn} = 118 : \text{g.mol}^{-1}$ )



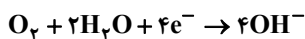
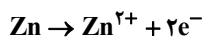
۲۱۲/۴ (۴)

۱۰۶/۲ (۳)

۱۰۰/۸ (۲)

۵۰/۴ (۱)

**تست ۸۵۶-** یک قطعه آهن سفید خراشیده شده به جرم ۲۰۰ گرم را در آب غوطه‌ور می‌کنیم. اگر بدانیم ۸۷ درصد جرمی آهن سفید را فلز آهن تشکیل می‌دهد بر اثر خورده شدن ۲ درصد جرمی از آند، چند میلی‌گرم گاز اکسیژن لازم است؟ ( $\text{O} = 16, \text{Fe} = 56, \text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۲۵۶ (۴)

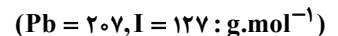
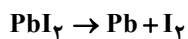
۱۲۸ (۳)

۶۴ (۲)

۳۲ (۱)

● **برقکافت NaCl و سایر مواد**

**تست ۸۵۷-** در برقکافت سرب (II) یدید مذاب، به ازای عبور  $10^{22} \times \frac{2}{40} \times 8$  الکترون از مدار، چند گرم عنصر در قطب منفی تولید می‌شود؟



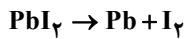
۹۶ (۴)

۳۲ (۳)

۴۱/۴ (۲)

۸۲/۸ (۱)

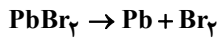
**تست ۸۵۸-** اگر در برقکافت ۷/۳۴ کیلوگرم نمک سرب (II) برمید مذاب ناخالص، ۵/۵۲ کیلوگرم فلز سرب ۶۰ درصد خالص تهیه شود، درصد خلوص



نمک اولیه کدام است؟ ( $\text{Pb} = 207, \text{Br} = 80 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۴۰ (۱)      ۶۰ (۲)      ۸۰ (۳)      ۷۰ (۴)

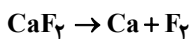
**تست ۸۵۹-** به ازای مصرف ۷۵۲ گرم سرب (II) برمید ۸۰٪ خالص در برقکافت  $\text{PbBr}_2$  مذاب، نسبت جرمی ماده‌ی تولید شده در کاتد به جرم



ناخالصی‌های نمونه‌ی اولیه به تقریب کدام است؟ ( $\text{Pb} = 207, \text{Br} = 80 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱/۱۵ (۱)      ۲/۲۶ (۲)      ۴/۴۵ (۳)      ۳/۳۵ (۴)

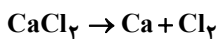
**تست ۸۶۰-** اگر در اثر برقکافت کلسیم فلئورید مذاب در سلول الکترولیتی، ۸۴۰۰ میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید شده باشد، چند گرم گاز



فلز کلسیم در این سلول تولید شده است؟ ( $\text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۳۰ (۱)      ۱۵ (۲)      ۷/۵ (۳)      ۲۲/۵ (۴)

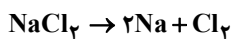
**تست ۸۶۱-** اگر در فرایند برقکافت نمک مذاب کلسیم کلرید، ۷۰ گرم فلز کلسیم تولید شود، چند لیتر گاز در شرایط STP در این سلول تولید



می‌شود؟ ( $\text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۹/۸ (۱)      ۳۹/۲ (۲)      ۷۸/۴ (۳)      ۱۹/۶ (۴)

**تست ۸۶۲-** اگر بر اثر برقکافت سدیم کلرید مذاب، ۸۹۶ میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید شده باشد، چند گرم سدیم از این سلول می‌توان به



دست آورد؟ ( $\text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۳/۶۸ (۱)      ۰/۹۲ (۲)      ۷/۳۶ (۳)      ۱/۸۴ (۴)

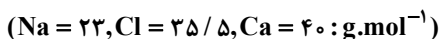
**تست ۸۶۳-** در سلول الکترولیتی مربوط به برقکافت آهن (III) کلرید مذاب، به ازای عبور  $3/612 \times 10^{24}$  الکترون از مدار خارجی، چند گرم ماده

در سمت کاتد تولید می‌شود؟ ( $\text{Fe} = 56, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۲۱۳ (۱)      ۲۲۴ (۲)      ۴۲۶ (۳)      ۱۱۲ (۴)

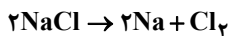
**تست ۸۶۴-** چنانچه در سلول سدیم کلرید مذاب که الکترولیت مذاب آن شامل سدیم کلرید و کمک ذوب (کلسیم کلرید) است را به طور کامل

برقکافت کنیم مشاهده می‌کنیم که به ازای تولید ۷/۸۴ لیتر گاز کلر (در شرایط STP)، ۱۱/۵ گرم فلز سدیم در کاتد تولید شده است به تقریب چند درصد جرم الکترولیت مذاب اولیه را کمک ذوب تشکیل می‌دهد؟ (بازدهی سلول را برابر ۱۰۰ درصد فرض کنید).



۱۵/۳ (۱)      ۸۰/۴ (۲)      ۲۷/۵ (۳)      ۷۲/۵ (۴)

**تست ۸۶۵-** در برقکافت محلول رقیق نمک خوراکی، به ازای عبور  $1/204 \times 10^{22}$  الکترون از مدار، تفاوت جرم گازهای تولید شده در کاتد و آند

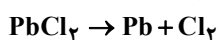
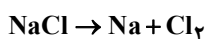


چند گرم است؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۰/۰۷ (۱)      ۰/۱۴ (۲)      ۰/۲۸ (۳)      ۰/۵۶ (۴)

**تست ۸۶۶-** اگر در سلول الکترولیتی برقکافت مخلوط دو ترکیب یونی مذاب  $\text{NaCl}$  و  $\text{PbCl}_2$ ، ۹۲/۳ گرم گاز در آند و ۶۲/۱ گرم فلز سرب در

کاتد تشکیل شود، پس از پایان واکنش چند گرم سدیم تشکیل می‌شود؟ ( $\text{Pb} = 207, \text{Cl} = 35/5, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )

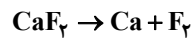
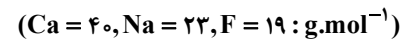


۲۳ (۱)      ۴۶ (۲)      ۳۲ (۳)      ۶۴ (۴)

**تست ۸۶۷-** مخلوطی از سدیم کلرید و روی کلرید را ذوب کرده و ماده‌ی حاصل را در یک سلول الکترولیتی برقکافت می‌کنیم. در ابتدای این فرایند، کدام فلز در اطراف تیغه‌ی کاتدی تولید می‌شود و با عبور ۲ مول الکترون از مدار خارجی این سلول، چند لیتر فراورده‌ی گازی در شرایط STP در مجاورت با تیغه‌ی آند تولید می‌شود؟  $(E^\circ(\text{Na}^+ / \text{Na}) = -۲/۷۱\text{V}, E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -۰/۷۶\text{V})$

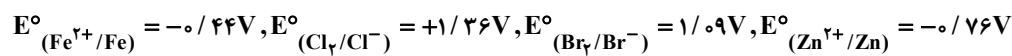
(۱) سدیم- ۲۲/۴ (۲) سدیم- ۱۱/۲ (۳) روی- ۲۲/۴ (۴) روی- ۱۱/۲

**تست ۸۶۸-** مخلوطی از سدیم فلئوئورید و کلسیم فلئوئورید به جرم ۲۴ گرم را ذوب کرده و در یک سلول الکترولیتی برقکافت می‌کنیم. اگر طی این فرایند ۶/۷۲ لیتر گاز فلئور در شرایط استاندارد تولید شده باشد، درصد جرمی سدیم فلئوئورید در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟  $۲\text{NaF} \rightarrow \text{Na} + \text{F}_۲$



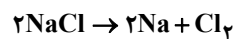
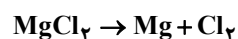
(۱) ۲۷ (۲) ۳۵ (۳) ۵۴ (۴) ۷۰

**تست ۸۶۹-** مول‌های برابری از آهن (II) کلرید و روی برمید مذاب را در یک سلول الکترولیتی قرار می‌دهیم. نسبت جرم فراورده‌ی تولیدی در کاتد به جرم فراورده‌ی تولیدی در آند کدام است؟  $(\text{Zn} = ۶۵, \text{Fe} = ۵۶, \text{Br} = ۸۰, \text{Cl} = ۳۵/۵ : \text{g.mol}^{-1})$



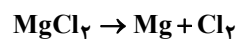
(۱) ۰/۳۵ (۲) ۰/۴۰ (۳) ۰/۷۸ (۴) ۰/۹۱

**تست ۸۷۰-** چنانچه با عبور n الکترون از سلول الکترولیتی منیزیم کلرید مذاب ۱/۲ کیلوگرم فرآورده در کاتد به دست آید، با عبور همان تعداد الکترون از سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، چند لیتر فرآورده در کاتد به دست می‌آید؟ چگالی سدیم مذاب را برابر  $۰/۹۲\text{g.mL}^{-1}$  فرض کنید.



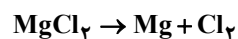
(۱) ۰/۵ (۲) ۲/۰ (۳) ۲/۵ (۴) ۴/۰

**تست ۸۷۱-** از برقکافت ۱۲۵ کیلوگرم منیزیم کلرید مذاب ناخالص مقدار ۱۶/۸ کیلوگرم فلز منیزیم تهیه شده است. در صورتی که بازدهی درصدی فرایند برقکافت ۷۶ باشد، درصد خلوص منیزیم کلرید اولیه کدام است؟  $(\text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Mg} = ۲۴ : \text{g.mol}^{-1})$



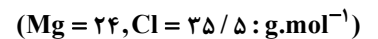
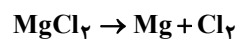
(۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۰ (۴) ۸۰

**تست ۸۷۲-** اگر در ابتدا ۷۰/۳۲ گرم منیزیم کلرید از آب دریا وارد فرایند تهیه‌ی فلز منیزیم از آب دریا شود و هر مرحله از واکنش‌ها با بازدهی ۹۰٪ انجام شود، در نهایت به تقریب، چند گرم منیزیم مذاب تولید می‌شود؟  $(\text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Mg} = ۲۴ : \text{g.mol}^{-1})$



(۱) ۱۷/۷۶ (۲) ۱۲/۹۵ (۳) ۱۵/۳۶ (۴) ۱۰/۵۴

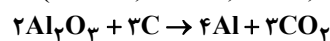
**تست ۸۷۳-** چنانچه در سلول الکترولیتی مربوط به تهیه فلز منیزیم، به ازای برقکافت ۱۹ تن الکترولیت مذاب، ۱۲۰۰ کیلوگرم منیزیم با خلوص ۹۶ درصد به دست آید، درصد خلوص منیزیم کلرید در الکترولیت مذاب اولیه کدام است؟ (بازده سلول الکترولیتی را برابر ۳۰ درصد فرض کنید).



(۱) ۸۰ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۹۵

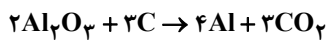
● مسائل سلول هال:

**تست ۸۷۴-** در سلول هال، مقداری  $\text{Al}_۲\text{O}_۳$  موجود است و پس از گذشت چند ثانیه، ۵۴ گرم از جرم تیغه‌های آندی کاسته می‌شود. اگر آلومینیوم تولید شده در این مدت را در واکنش ترمیت شرکت دهیم، چند گرم آهن مذاب به دست می‌آید؟  $(\text{Al} = ۲۷, \text{Fe} = ۵۶, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲ : \text{g.mol}^{-1})$



(۱) ۳۹۲ (۲) ۱۹۶ (۳) ۳۳۶ (۴) ۱۶۸

**تست ۸۷۵-** اگر در سلول فرایند هال در یک بازه‌ی زمانی ۶۰۰L گاز کربن‌دی‌اکسید تولید شود، چند گرم آلومینیوم در همین بازه‌ی زمانی بدست می‌آید؟



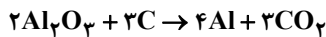
۵۴ (۴)

۴۳۲ (۳)

۲۱۶ (۲)

۱۰۸ (۱)

**تست ۸۷۶-** در سلول هال به ازای تولید ۲/۱۶ لیتر آلومینیوم مذاب، چند کیلوگرم از الکتروند آند خورده می‌شود و به ازای آن چند مول الکترون در مدار جریان می‌یابد؟ چگالی آلومینیوم مذاب را برابر  $2/5 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر بگیرید. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



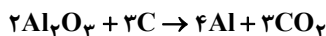
۶۰۰-۱/۸ (۴)

۶۰۰-۲/۴ (۳)

۳۰۰-۱/۸ (۲)

۳۰۰-۲/۴ (۱)

**تست ۸۷۷-** در سلول هال به ازای تولید ۱۳۴/۴ میلی‌لیتر گاز (در شرایط STP)، چند گرم از جرم آند کاسته می‌شود؟



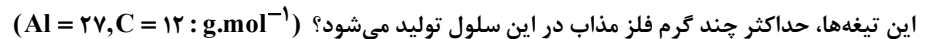
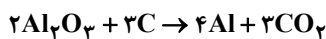
۰/۱۴۴ (۴)

۰/۰۷۲ (۳)

۰/۰۳۶ (۲)

۰/۰۱۸ (۱)

**تست ۸۷۸-** مجموع جرم تیغه‌های آندی به کار رفته در سلول مربوط به فرایند هال، برابر با ۲۴ کیلوگرم است. پس از مصرف شدن ۵ درصد از جرم این تیغه‌ها، حداکثر چند گرم فلز مذاب در این سلول تولید می‌شود؟ ( $Al = 27, C = 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )



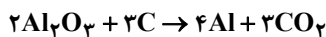
۲۷۰۰ (۴)

۴۵۰۰ (۳)

۱۸۰۰ (۲)

۳۶۰۰ (۱)

**تست ۸۷۹-** در سلول هال به ازای عبور مقدار معینی جریان برق، ۱۷۹/۲ لیتر گاز در آند تولید شده است. چنانچه نصف این مقدار جریان برق را از سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب عبور دهیم چند گرم فلز در کاتد به دست می‌آید؟ ( $Na = 23, Al = 27 : \text{g.mol}^{-1}$ )

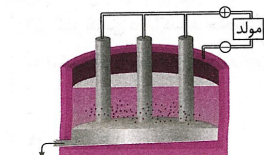


۳۶۸ (۴)

۳۰۵ (۳)

۲۹۲ (۲)

۲۷۸ (۱)

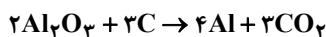
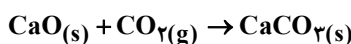


**تست ۸۸۰-** با توجه به شکل مقابل که مربوط به فرایند هال است، برای به دام انداختن کربن‌دی‌اکسید تولید شده در فرایند هال است، برای به دام انداختن کربن‌دی‌اکسید تولید شده در فرایند تولید ۵۴ لیتر آلومینیوم مذاب، به چند کیلوگرم کلسیم اکسید نیاز داریم؟ (چگالی آلومینیوم مذاب برابر  $2/375 \text{ g.mL}^{-1}$  است.) ( $Ca = 40, Al = 27, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

تولید شده در فرایند هال است، برای به دام انداختن کربن‌دی‌اکسید تولید شده در فرایند تولید ۵۴ لیتر آلومینیوم مذاب، به چند کیلوگرم کلسیم اکسید نیاز داریم؟ (چگالی آلومینیوم مذاب برابر  $2/375 \text{ g.mL}^{-1}$  است.) ( $Ca = 40, Al = 27, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

تولید شده در فرایند هال است، برای به دام انداختن کربن‌دی‌اکسید تولید شده در فرایند تولید ۵۴ لیتر آلومینیوم مذاب، به چند کیلوگرم کلسیم اکسید نیاز داریم؟ (چگالی آلومینیوم مذاب برابر  $2/375 \text{ g.mL}^{-1}$  است.) ( $Ca = 40, Al = 27, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

تولید شده در فرایند هال است، برای به دام انداختن کربن‌دی‌اکسید تولید شده در فرایند تولید ۵۴ لیتر آلومینیوم مذاب، به چند کیلوگرم کلسیم اکسید نیاز داریم؟ (چگالی آلومینیوم مذاب برابر  $2/375 \text{ g.mL}^{-1}$  است.) ( $Ca = 40, Al = 27, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۲۶۶ (۴)

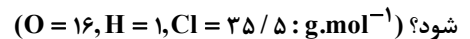
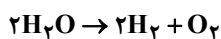
۱۳۳ (۳)

۱۹۹/۵ (۲)

۶۶/۵ (۱)

● برقکافت آب

**تست ۸۸۱-** در برقکافت آب، به ازای تولید ۴۸ گرم گاز در نیم‌واکنش کاتدی، چند لیتر گاز در نیم‌واکنش آندی (با فرض شرایط STP) آزاد می‌شود؟ ( $O = 16, H = 1, Cl = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$ )



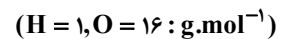
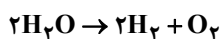
۶۷/۲ (۴)

۱۳۴/۴ (۳)

۲۶۸/۸ (۲)

۵۳۷/۶ (۱)

**تست ۸۸۲-** در اثر برقکافت چند گرم آب، تفاوت حجم گازهای تولید شده در آند و کاتد این سلول در شرایط STP برابر ۵۶۰ میلی‌لیتر خواهد بود؟ ( $H = 1, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



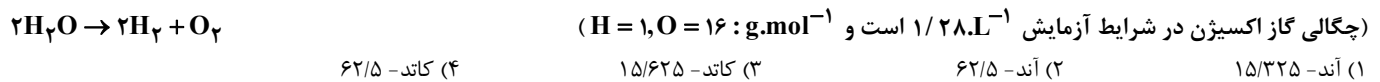
۲/۷ (۴)

۱/۸ (۳)

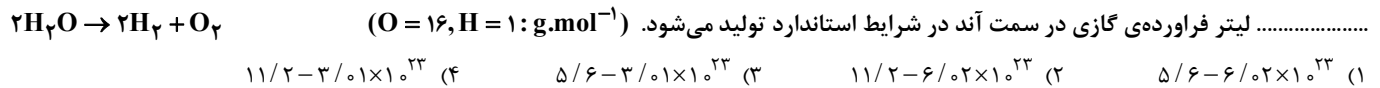
۰/۹ (۲)

۰/۴۵ (۱)

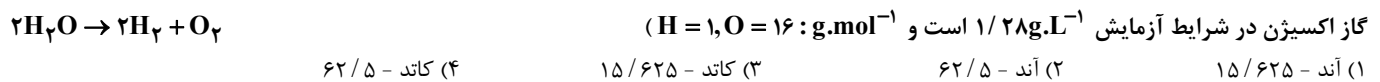
**تست ۸۸۳-** اگر در برقکافت آب،  $\frac{2}{8}$  گرم گاز هیدروژن آزاد شود، گاز اکسیژن در اطراف کدام الکترود آزاد شده و حجم آن چند لیتر است؟



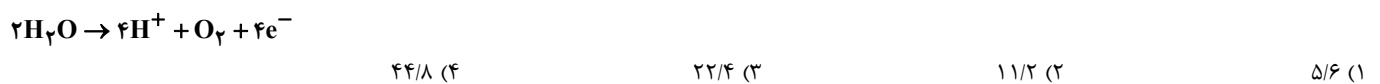
**تست ۸۸۴-** به ازای مصرف ۹ گرم واکنش‌دهنده در سلول الکترولیتی مربوط به برقکافت آب، ..... الکترون در مدار خارجی جاری شده و



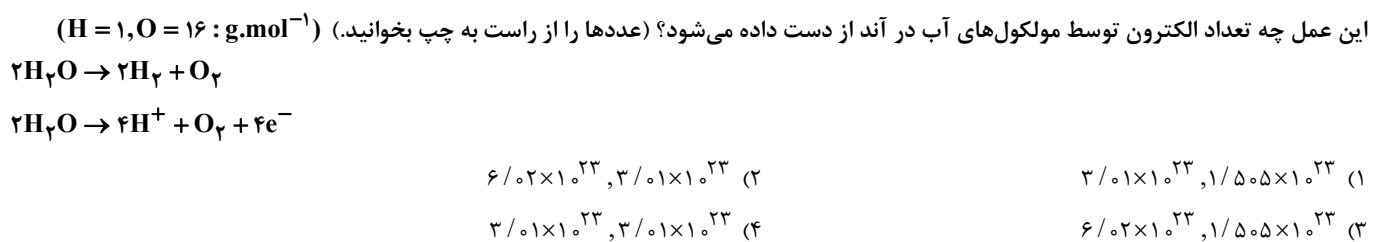
**تست ۸۸۵-** اگر در برقکافت آب،  $\frac{2}{5}$  گرم گاز هیدروژن آزاد شود، گاز اکسیژن در اطراف کدام الکترود آزاد شده و حجم آن چند لیتر است؟ (چگالی



**تست ۸۸۶-** در فرایند برقکافت آب به ازای مصرف  $1/204 \times 10^{21}$  الکترون در کاتد، چند میلی لیتر گاز (در شرایط STP) در آند تولید می‌شود؟

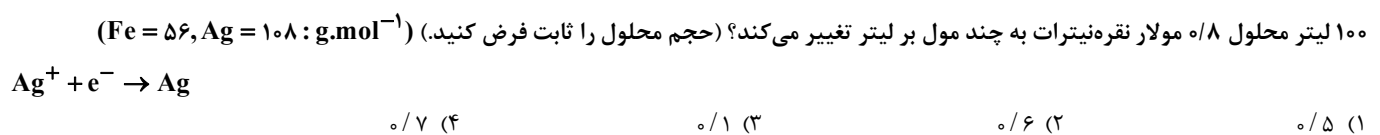


**تست ۸۸۷-** در سلول الکترولیتی مربوط به برقکافت آب، چنانچه ۴ گرم گاز در آند تولید شده باشد چند مولکول گاز در کاتد حاصل می‌شود و طی

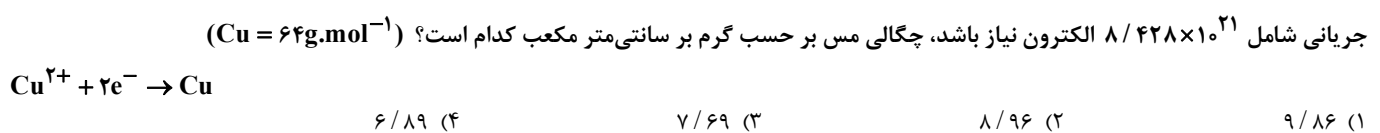


• مسائل آبکاری:

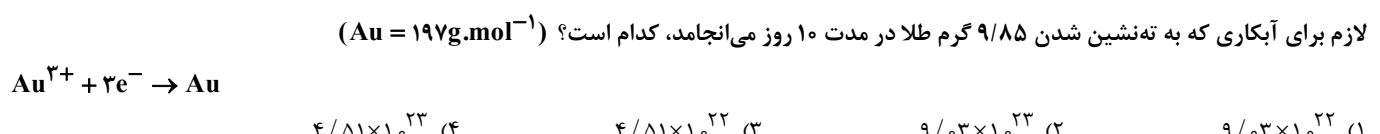
**تست ۸۸۸-** اگر به‌طور میانگین پس از آبکاری هر قاشق آهنی با نقره،  $54/0$  گرم به جرم آن اضافه شود، پس از آبکاری ۲۰۰۰ قاشق آهنی، غلظت



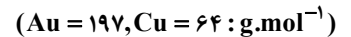
**تست ۸۸۹-** اگر در یک سلول الکترولیتی آبکاری، برای پوشش دادن صفحه‌ای به مساحت  $50cm^2$  با لایه‌ای از مس به ضخامت  $0/01mm$ ، به



**تست ۸۹۰-** یک روش آب‌طلا داده به اشیاء، عبور جریان الکتریکی ضعیف از محلول دارای یون‌های  $Au^{3+}$  به مدت طولانی است. شمار الکترون‌های



**تست ۸۹۱-** در سلول گالوانی «روی - SHE»، در شرایط استاندارد ۴۲ لیتر گاز هیدروژن تولید می‌شود. اگر ۸۰٪ الکتروسیته‌ی حاصل از این سلول گالوانی را برای آبکاری جسم مسی با طلا استفاده کنیم، چند گرم از این فلز پوشاننده می‌تواند بر سطح جسم مسی قرار گیرد؟



- (۱) ۱۹۷ (۲) ۳۹۴ (۳) ۹۸/۵ (۴) ۲۹۵/۵

**تست ۸۹۲-** در یک کارگاه آبکاری نیکل، از نیکل (II) سولفات به عنوان کاترولیت و از گرافیت به عنوان آند استفاده شده است. برای آبکاری ۴۰۰ قطعه‌ی کرومی به قطر ۴cm که حجم هر کدام پس از آبکاری ۵٪ افزایش می‌یابد، به تقریب چند مول الکترون باید در مدار جریان یابد؟



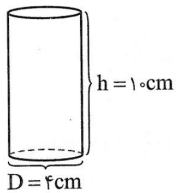
- (۱) ۱۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۰۰

**تست ۸۹۳-** در یک کارگاه آبکاری مس از محلول ۰/۲ مولار مس (II) نیترات به عنوان کاترولیت و از گرافیت به عنوان آند استفاده می‌شود. اگر در آبکاری هر قطعه ۰/۱۹۲ گرم مس بر روی قطعه‌ی موردنظر قرار گیرد، با فرض این‌که حجم محلول الکترولیت ۵ لیتر باشد، حداکثر چند قطعه را می‌توان آبکاری کرد؟ (Cu = ۶۴ : g.mol<sup>-1</sup>)



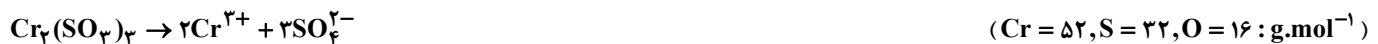
- (۱) ۶۰۰ (۲) ۶۶۶ (۳) ۳۰۰ (۴) ۳۳۳

**تست ۸۹۴-** در یک کارگاه آبکاری طلا از محلولی حاوی یون‌های  $Au^{3+}$  به عنوان الکترولیت استفاده می‌شود. برای آبکاری ۱۰۰۰ قطعه‌ی استوانه‌ای شکل توپر با ابعاد داده شده به طوری که بعد از آبکاری حجم هر کدام ۴٪ افزوده شود، به تقریب چند مول الکترون باید از مدار عبور کند؟ (چگالی طلا  $197g.cm^{-3}$  و  $\pi \approx 3$ )



- (۱) ۱۲۵۰ (۲) ۱۴۴۰ (۳) ۱۵۶۰ (۴) ۱۶۸۰

**تست ۸۹۵-** در یک کارگاه آبکاری کروم، از محلول کروم (III) سولفات به عنوان الکترولیت و از زغال به عنوان آند استفاده می‌شود. اگر در آبکاری هر قطعه، حدود ۰/۱۰۴ گرم فلز کروم روی قطعه قرار گیرد، پس از آبکاری هزار نمونه از همان قطعه، به تقریب چند گرم کروم (III) سولفات با خلوص ۸۰ درصد باید به الکترولیت اضافه شود تا غلظت یون‌های کروم، به مقدار اولیه بازگردد؟ (تغییر حجم ناچیز است.)



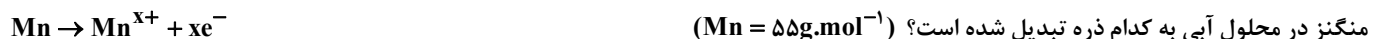
- (۱) ۳۹/۲ (۲) ۴۹ (۳) ۵۸/۴ (۴) ۹۴

**تست ۸۹۶-** در یک کارگاه آبکاری برای آبکاری قاشق‌های آهنی توسط روکشی از فلز کروم، از محلول اسیدی دارای پتاسیم دی کرومات  $(K_2Cr_2O_7)$  و آند گرافیتی استفاده شده است. چنانچه حجم اولیه‌ی محلول الکترولیت برابر ۰/۴ لیتر و غلظت اولیه‌ی پتاسیم دی کرومات در آن برابر ۲ مولار باشد، پس از عبور ۱/۲ مول الکترون از مدار الکتریکی، غلظت محلول پتاسیم دی کرومات به چند درصد غلظت اولیه‌ی آن می‌رسد؟ (حجم محلول الکترولیت را ثابت فرض کنید.) (Cr = ۵۲ : g.mol<sup>-1</sup>)



- (۱) ۸۲/۳ (۲) ۸۷/۵ (۳) ۹۴/۶ (۴) ۹۸/۵

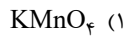
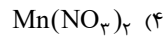
**تست ۸۹۷-** در یک سلول الکترولیتی با آندهایی از جنس منگنز، پس از عبور ۰/۵ مول الکترون، ۴/۵۸۳ گرم از جرم تیغه‌ی آندی کاسته می‌شود. منگنز در محلول آبی به کدام ذره تبدیل شده است؟ (Mn = ۵۵g.mol<sup>-1</sup>)



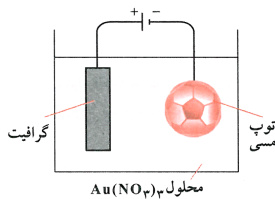
- (۱)  $Mn^{2+}$  (۲)  $Mn^{3+}$  (۳)  $MnO_4^{2-}$  (۴)  $MnO_4^{-}$



**تست ۸۹۸-** در آبکاری یک لیوان آهنی توسط روکشی از فلز منگنز، از یک محلول اسیدی دارای یکی از ترکیب‌های منگنز استفاده شده است. چنانچه برای نشان دادن ۱/۶۵ گرم فلز منگنز بر سطح لیوان مورد نظر تعداد  $1/2642 \times 10^{23}$  الکترون از مدار الکتریکی عبور کرده باشد، ترکیب منگنزدار مورد استفاده در الکترولیت کدام گزینه می‌تواند باشد؟ نیم واکنش آن‌دی را اکسایش آب در نظر بگیرید. ( $Mn = 55 : g.mol^{-1}$ )



**تست ۸۹۹-** با توجه به شکل زیر چنانچه بخواهیم سطح یک توپ مسی به قطر ۴۰cm را با روکشی از طلا با ضخامت ۰/۵ میلی‌لیتر بیوشانیم، چند مول الکترون باید در مدار الکتریکی جریان یابد؟ و چنانچه حوضچه‌ی مورد استفاده شامل ۱۲۰ لیتر محلول ۲ مولار طلا (III) نیترات باشد، غلظت نهایی نمک در این حوضچه به چند مولار خواهد رسید؟ چگالی طلا را برابر  $19/7 g.cm^{-3}$  و عدد  $\pi$  را برابر ۳ در نظر بگیرید. ( $Au = 197 : g.mol^{-1}$ )



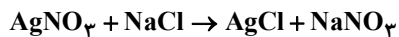
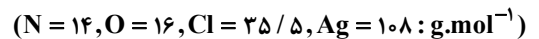
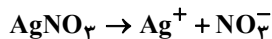
۱/۸-۳۶ (۱)

۱/۸-۷۲ (۲)

۱/۵-۳۶ (۳)

۱/۵-۷۲ (۴)

**تست ۹۰۰-** در آبکاری یک قطعه‌ی فلزی به جرم ۶۴۸g با آند گرافیتی، محلول الکترولیت به کار رفته از حل کردن ۲۵ گرم نقره نیترات جامد با خلوص ۸۵ درصد در آب و رساندن حجم محلول به ۲۰۰mL به دست آمده است. چنانچه پس از گذشت مدت زمان معینی مقدار ۰/۵ درصد به جرم قطعه‌ی فلزی افزوده شود، در همان لحظه با افزودن مقدار زیادی سدیم کلرید به محلول الکترولیت، حداکثر چند گرم رسوب نقره کلرید به دست می‌آید؟



۱۳/۶ (۴)

۱۶/۲ (۳)

۸/۷ (۲)

۸/۱ (۱)