



"مطابق صفحات ۸۷ تا ۹۲ کتاب درسی"

غلظت یک محلول: مقدار ماده‌ی حل‌شونده‌ی موجود در مقدار معینی محلول یا حلال.

انواع غلظت

درصد جرمی (w/w)

به مقدار گرم ماده‌ی حل‌شونده‌ی موجود در ۱۰۰ گرم از یک محلول، درصد جرمی ماده‌ی حل‌شونده در آن محلول گفته می‌شود.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\text{جرم حلال} + \text{جرم حل‌شونده} = \text{جرم محلول}$$

☞ مثال: محلول استریل سدیم کلرید ۰/۹٪ در صد برای شست و شوی دهان (محلول سدیم کلرید w/w ۰/۹٪)

یعنی
←

☞ توجه: در صورت و مخرج باید از یک نوع یکای جرم استفاده شود. یعنی هر دو باید برحسب میلی‌گرم، گرم، یا کیلوگرم بیان شوند. ← درصد جرمی، یکا ندارد.

☞ درصد جرمی را با نماد w/w نشان می‌دهند.

قسمت در میلیون (ppm)

برای محلول‌های بسیار رقیق، جرم حل‌شونده آن قدر کم است که معمولاً غلظت محلول آن به جای درصد، برحسب قسمت در میلیون (ppm) بیان می‌شود.

مقدار گرم ماده‌ی حل‌شونده در ۱۰^۶ (یک میلیون) گرم محلول را ppm آن ماده می‌گویند.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\text{ppm} = 10^4 \times \text{درصد جرمی}$$

☞ برای محلول‌های بسیار رقیق یک حل‌شونده در آب، می‌توان ppm را به صورت میلی‌گرم حل‌شونده‌ی موجود در یک

لیتر محلول – یعنی هر ppm را هم ارز یک میلی‌گرم در لیتر – تعریف کرد.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده (mg)}}{\text{حجم محلول (L)}}$$





⌘ اثبات :

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{جرم محلول (mg)}} \times 10^6 \quad \text{یا} \quad \text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\frac{\text{جرم محلول (mg)}}{10^6}} \Rightarrow \text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{جرم محلول (kg)}}$$

← در محلول های بسیار رقیق که حلال آن ها آب است، غلظت ماده ی حل شونده بسیار کم است و می توان با تقریب چگالی محلول را برابر چگالی آب (1 kg/L) در نظر گرفت.
 ← پس هر 1 لیتر از این محلول، 1 کیلوگرم جرم دارد. (به عبارت دیگر، جرم محلول برحسب kg برابر جرم محلول برحسب L است. بنابراین :

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{حجم محلول (L)}}$$

⌘ از ppm برای بیان غلظت بسیار کم کاتیون ها و آنیون ها در آب دریا، بدن جانداران، بافت های گیاهی و میزان آلاینده های هوا (ذره های معلق یا گازهای آلاینده) استفاده می شود.

غلظت مولی (غلظت مولار) (مولاریته)

تعداد مول های ماده ی حل شونده در یک لیتر محلول.

$$C_M = \frac{\text{مول حل شونده (mol)}}{\text{حجم محلول (L)}}$$

⌘ مثال : محلول 0.2 مولار NaCl ^{یعنی} ⇐

📌 نکته تستی :

$$C_M = \frac{10 (w/w) d}{\text{جرم مولی}}$$

C_M : غلظت مولار (mol/L)

(w/w) : درصد جرمی (بدون مخرج 100)

d : چگالی (g/mL)

⌘ غلظت مولار رایج ترین شیوه برای بیان غلظت یک محلول است.

غلظت مولال (مولالیتیه) (m)

غلظت مولال (مولالیتیه)، مول ماده ی حل شده در یک کیلوگرم حلال (1000 گرم حلال) را بیان می کند.

⌘ مثال : اگر یک مول پتاسیم کلرید (74/5 گرم KCl) را در یک کیلوگرم آب حل کنیم، محلولی با غلظت یک مولال تهیه کرده ایم.

$$m = \frac{\text{مول حل شونده (mol)}}{\text{جرم حلال (Kg)}}$$

⌘ غلظت مولال در مطالعه ی خواص کولیگاتیو محلول ها به کار می رود.





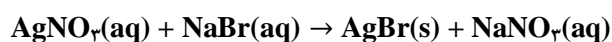
نکات حفظی :

✓ بیشتر واکنش های شیمیایی (مانند واکنش های زیست شیمیایی که در بدن موجودات زنده رخ می دهند)، در فاز محلول انجام می شوند. در آزمایشگاه طبیعت نیز اغلب واکنش دهنده ها را در فاز محلول با یکدیگر وارد واکنش می کنند.

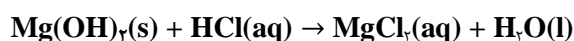
✓ از هر تن آب دریا، می توان تقریباً ۱ کیلوگرم فلز منیزیم Mg تهیه کرد.

✓ دستگاه اندازه گیری قند خون، تعداد میلی گرم های گلوکز را در ۱۰۰ mL از خون نشان می دهد.

✓ نقره برمید (AgBr) یکی از ترکیب های به کار رفته در ساخت فیلم های عکاسی است. این ترکیب شیمیایی را می توان از واکنش محلول های آبی نقره نیترات و سدیم برمید به دست آورد :



✓ یکی از راه های کاهش غلظت اسید معده (HCl)، مصرف یک ضد اسید است. شیر منیزی متداول ترین ضد اسید است که منیزیم هیدروکسید سازنده ی اصلی آن است.



✓ محلول هیدروکلریک اسید [HCl(aq) = جوهرنمک] و محلول سفیدکننده [NaClO] برای از بین بردن جرم و تمیز کردن سطوح در حمام و آشپزخانه به کار برده می شوند.

توجه : هیچ گاه نباید این دو ماده را با هم مخلوط کرد، بلکه باید هریک را جداگانه استفاده کرد. زیرا مخلوط کردن این دو، منجر به تولید گاز کلر می شود. کلر گازی بسیار سمی است که تنفس آن موجب اختلال در مجاری تنفسی و حتی مرگ می شود.

✓ مراحل تهیه ی محلولی از یک ماده با غلظت مولی معین :

① اندازه گیری جرم ماده

② حل کردن ماده در آب

③ انتقال محلول به درون بالون حجمی و افزایش آب به آن

④ افزودن آب بیشتر و تکان دادن بالون به منظور همگن سازی محلول

⑤ افزودن آب به درون بالون تا رسیدن آب به خط نشانه (به حجم رساندن)

✓ مراحل رقیق کردن حجم معینی از یک محلول غلیظ :

① برداشتن حجم معینی از محلول غلیظ

② انتقال آن حجم به درون یک بالون حجمی

③ افزایش آب تا خط نشانه و سپس تکان دادن بالون به منظور همگن سازی محلول تهیه شده

④ انتقال محلول تهیه شده به ظرف مناسب برای نگهداری





بخش سوم: محلول‌ها

"قسمت اول - امتحان نهایی"

۰/۷۵	۱	در ۱/۵ لیتر محلول سدیم هیدروکسید، ۶/۰ گرم (NaOH) حل شده است. غلظت مولار محلول را حساب کنید. (فردار)۸۴
۰/۷۵	۲	درصد حجمی استون در محلولی شامل ۲۰/۰ mL استون و ۸۰/۰ mL اتانول را محاسبه کنید. (فردار)۸۵
۱/۲۵	۳	در ۲/۴ L محلول مس(II) سولفات (CuSO _۴) ۱۶ گرم از این ماده حل شده است. غلظت مولار محلول را به دست آورید. (فردار)۸۶
۰/۷۵	۴	برای تهیه ۱۰ L محلول ۳۰٪ حجمی استون - آب به چند لیتر استون نیاز است؟ (فردار)۸۷
۱/۲۵	۵	در ۱۰۰ mL محلول سدیم نیترات ۳g از این ماده وجود دارد. غلظت مولار این محلول را حساب کنید. (فردار)۸۷
۱	۶	در ۱۵۰۰ mL محلول ۱۰ mol.L ^{-۱} منیزیم کلرید، چند گرم MgCl _۲ حل شده است؟ (شهرپور)۸۷
۰/۷۵	۷	محلول ۸٪ جرمی نیترات در آب تهیه شده است. در ۴۰ گرم از این محلول چند گرم باریم نیترات و چند گرم آب وجود دارد؟ (فردار)۸۸
۱	۸	در ۱۰۰ mL محلول ۲۵ mol.L ^{-۱} سدیم فلئورید در آب، چند گرم NaF حل شده است؟ (فردار)۸۸
۱/۵	۹	در ۲۰۰ mL محلول سدیم سولفات (Na _۲ SO _۴)، ۴/۶g از این ماده وجود دارد. غلظت معمولی و غلظت مولار این محلول را حساب کنید. (شهرپور)۸۸
۰/۷۵	۱۰	درصد حجمی استون در محلولی شامل ۳۰ mL استون و ۱۲۰ mL اتانول را محاسبه کنید. (م)۸۹
۱/۲۵	۱۱	در ۷۵۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید، ۱/۲ گرم NaOH حل شده است. غلظت مولی محلول را محاسبه کنید. (م)۸۹
۰/۷۵	۱۲	۱/۸۲g پتاسیم کلرات در ۴۰/۶۸g آب حل شده است. درصد جرمی KClO _۳ را در این محلول محاسبه کنید. (فردار)۸۹
۰/۷۵	۱۳	درصد حجمی ۷/۵ میلی لیتر آب اکسیژنه در ۱۶/۵ میلی لیتر آب را به دست آورید. (شهرپور)۸۹
۰/۷۵	۱۴	در ۸۰ گرم از محلول ۱۵٪ جرمی پتاسیم نیترات، چند گرم KNO _۳ (s) و چند گرم آب وجود دارد؟ (م)۸۹
۱/۲۵	۱۵	برای تهیه ۲۰۰ میلی لیتر محلول آبی ۴۰ درصد حجمی استون: (شهرپور)۹۰ (ا) چند میلی لیتر از این ماده لازم است؟ (ب) فرایند انحلال استون در آب با افزایش آنترپی همراه است یا کاهش آنترپی؟ چرا؟
۱	۱۶	محلول ۱۸ mol.L ^{-۱} سدیم هیدروکسید (NaOH) موجود است. جرم NaOH حل شده در این محلول را محاسبه کنید. (م)۹۰  ۲۰۰ mL ۱ mol NaOH = ۳۹/۹۹ g
۰/۷۵	۱۷	محلول ۲۵٪ جرمی پتاسیم نیترات در آب تهیه شده است. در ۳۲۰ گرم از این محلول، چند گرم پتاسیم نیترات و چند گرم آب وجود دارد؟ (م)۹۰
۱	۱۸	در ۶۰ میلی لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی سولفوریک اسید (H _۲ SO _۴ (aq)) با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر، چه مقدار از این اسید وجود دارد؟ (فردار)۹۱





بخش سوم : محلول ها

۰/۷۵	در ۴۶ گرم آب خالص، مقدار ۴ گرم سدیم هیدروکسید (NaOH) حل کردیم. درصد جرمی محلول را با محاسبه به دست آورید. (شهریور ۹۱)	۱۹
۰/۷۵	درصد حجمی استیک اسید در محلولی شامل ۶۲/۰۰ mL آب و ۱۸/۰۰ mL استیک اسید، را به دست آورید. (دی ۹۱)	۲۰
۱/۲۵	مسئله های زیر را حل کنید: (فروردین ۹۳) (آ) محلول ۰/۹ درصد جرمی سدیم کلرید تهیه شده است، در ۵۰۰ g از این محلول چند گرم NaCl وجود دارد؟ (ب) غلظت مولار (مولی) محلولی را حساب کنید که در ۲L از آن، ۱۴/۲g سدیم سولفات (Na ₂ SO ₄) حل شده است. $1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 = 142.0 \text{ g}$	۲۱
استوکیومتری محلول ها		
۰/۷۵	برای تهیه ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مول در لیتر H ₂ SO ₄ ، به چند میلی لیتر محلول ۱ مول در لیتر آن نیاز داریم؟ (فروردین ۸۴)	۲۲
۱	چند لیتر محلول AgNO ₃ ۰/۱ mol.L ⁻¹ برای واکنش کامل با ۰/۲L از محلول CaCl ₂ ۰/۲۵ mol.L ⁻¹ طبق واکنش زیر لازم است؟ (دی ۸۷) $2\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AgCl}(\text{s}) + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$	۲۳
۱	محاسبه کنید ۰/۰۴ مول آهن(III) هیدروکسید با چند میلی لیتر محلول سولفوریک اسید ۰/۲ مول بر لیتر، بر اساس معادله ی زیر به طور کامل واکنش می دهد؟ (فروردین ۸۹) $2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	۲۴
۱/۲۵	۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید HCl(aq) ۰/۲ مولار با چند گرم منیزیم Mg(s) به طور کامل واکنش می دهد؟ (شهریور ۸۹) $1 \text{ mol Mg} = 24.30 \text{ g}$ $\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$	۲۵
۱/۷۵	مطابق واکنش زیر ۰/۰۵ مول آلومینیم Al(s) را با ۰/۰۹ مول HCl(aq) مخلوط کردیم. (دی ۸۹) $2\text{Al}(\text{s}) + 6\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ (آ) واکنش دهنده ی محدود کننده را با محاسبه مشخص کنید. (ب) اگر حجم محلول HCl(aq) اولیه ۴۵۰ میلی لیتر باشد، غلظت مولار آن را به دست آورید.	۲۶
۱/۲۵	در ۱۰۰ میلی لیتر اتانول با چگالی ۰/۸۵ گرم بر میلی لیتر، ۱۲ گرم ید حل شده و محلول ضد عفونی کننده ی تنتور ید ایجاد شده است. درصد جرمی ید را در این محلول محاسبه کنید. (فروردین ۹۰)	۲۷
۱/۷۵	مقدار کافی فلز مس Cu(s) را به ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۱/۵ مول بر لیتر نیتریک اسید HNO ₃ (aq) داغ افزودیم، ۶/۵ لیتر گاز NO ₂ در شرایط STP تولید شده است، بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید. (فروردین ۹۰) $\text{Cu}(\text{s}) + 4\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	۲۸
۱/۷۵	۱۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مول بر لیتر HCl با مقدار کافی از فلز آلومینیم خالص مطابق معادله زیر واکنش می دهد. (شهریور ۹۰) $2\text{Al}(\text{s}) + 6\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ (آ) تعداد مول HCl در محلول را محاسبه کنید. (ب) مقدار نظری هیدروژن (H ₂) را محاسبه کنید. (پ) اگر در پایان واکنش ۰/۱۹ گرم هیدروژن به دست آید بازده درصدی واکنش را حساب کنید.	۲۹





بخش سوم : محلول ها

۱/۵	<p>در شرایط STP و با مصرف ۱۰۰ میلی لیتر محلول 4mol.L^{-1} سولفوریک اسید ($\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$) در واکنش زیر، ۸۹۶ میلی لیتر گاز SO_2 تولید شد. بازده درصدی واکنش را با محاسبه به دست آورید. (فرزاد ۹۱)</p> $\text{Cu(s)} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O(l)}$	۳۰
۱	<p>با محاسبه مشخص کنید، چند میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید (KOH) 0.8mol.L^{-1} برای واکنش کامل با $16/00$ میلی لیتر از محلول سولفوریک اسید (H_2SO_4) 0.2mol.L^{-1} بر طبق واکنش زیر لازم است؟ (شهرپور ۹۱)</p> $2\text{KOH(aq)} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O(l)}$	۳۱
۱/۲۵	<p>200mL محلول هیدرویدیک اسید (HI(aq)) 0.4 مول بر لیتر با چند گرم فلز کلسیم خالص، به طور کامل واکنش می دهد؟ (دی ۹۱) ($\text{Ca}=40\text{g.mol}^{-1}$)</p> $\text{Ca(s)} + 2\text{HI(aq)} \rightarrow \text{CaI}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$	۳۲
۱/۲۵	<p>مطابق واکنش داده شده، چند گرم سرب (II) یدید (PbI_2) از واکنش کامل 100 میلی لیتر محلول 0.65mol.L^{-1} KI با مقدار کافی از محلول $\text{Pb(NO}_3)_2$ به دست می آید؟ (فرزاد ۹۲)</p> $\text{Pb(NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{KI(aq)} \rightarrow 2\text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{PbI}_2(\text{s})$ <p>$1\text{mol PbI}_2=461/0\text{g}$</p>	۳۳
۱/۲۵	<p>طبق معادله ی شیمیایی داده شده حساب کنید چند میلی لیتر محلول 0.20mol.L^{-1} HNO_3 برای واکنش کامل با 37 گرم کلسیم هیدروکسید (Ca(OH)_2) لازم است. (دی ۹۲)</p> $2\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{Ca(OH)}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O(l)}$ <p>$1\text{mol Ca(OH)}_2=74/09\text{g}$</p>	۳۴
۱/۲۵	<p>از واکنش جوهر نمک (محلول هیدروکلریک اسید یا HCl(aq)) با محلول سفید کننده (محلول سدیم هیپو کلریت یا NaClO(aq)) طبق واکنش زیر گاز سمی کلر (Cl_2) آزاد می شود: (فرزاد ۹۳)</p> $2\text{HCl(aq)} + \text{NaClO(aq)} \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(l)}$ <p>با توجه به واکنش بالا برای واکنش کامل 20mL از محلول 0.3mol.L^{-1} NaClO به چند میلی لیتر محلول 0.2mol.L^{-1} HCl نیاز است؟</p>	۳۵
۱/۲۵	<p>چند میلی لیتر محلول 0.24mol.L^{-1} NaOH برای واکنش با 30 میلی لیتر از محلول 0.20mol.L^{-1} H_2SO_4 طبق واکنش زیر لازم است؟ (شهرپور ۹۳)</p> $2\text{NaOH(aq)} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O(l)}$	۳۶
۱/۲۵	<p>طبق واکنش زیر به چند میلی لیتر محلول 0.12mol.L^{-1} $\text{Pb(NO}_3)_2$ برای واکنش کامل با 32 میلی لیتر محلول 0.17mol.L^{-1} KI نیاز است؟ (دی ۹۳)</p> $2\text{KI(aq)} + \text{Pb(NO}_3)_2(\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2(\text{s}) + 2\text{KNO}_3(\text{aq})$	۳۷





بخش سوم: محلول ها

"قسمت دوم - کنکور سراسری"

۱	ریاضی ۸۵: اگر ۲۰ گرم NaOH در ۶۰ گرم آب حل شود، درصد جرمی آن در این محلول، چند برابر درصد جرمی آن در محلولی است که در هر ۵۰ گرم آن، ۰/۱ مول NaOH به صورت حل شده وجود دارد؟ (H=۱, O=۱۶, Na=۲۳)	۳/۱۲۵ (۱)	۳/۲۴۵ (۲)	۳/۲۵۱ (۳)	۳/۴۲۵ (۴)
۲	ریاضی ۸۵ (خارج): اگر در ۱۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید، ۸۰ میلی گرم از آن وجود داشته باشد، غلظت این محلول چند مولار و PH آن کدام است؟ (H=۱, O=۱۶, Na=۲۳)	۱۳ - ۰/۱ (۱)	۱۲/۳ - ۰/۰۲ (۲)	۱۱/۶ - ۰/۰۴ (۳)	۱۲/۶ - ۰/۰۴ (۴)
۳	ریاضی ۸۶ (خارج): با ۰/۵ مول سدیم هیدروکسید، چند میلی لیتر محلول ۱ مولار و چند گرم محلول ۱ مولال آن را می توان تهیه کرد؟ (H=۱, O=۱۶, Na=۲۳)	۵۲۰ - ۵۰۰ (۱)	۵۵۰ - ۵۰۰ (۲)	۵۰۰ - ۵۲۰ (۳)	۵۵۰ - ۵۲۰ (۴)
۴	تجربی ۸۶ (خارج): اگر ۴ گرم سدیم هیدروکسید در ۱۰۶ گرم آب خالص حل شود، و محلولی با چگالی ۱/۱ g.mL ⁻¹ به دست آید، غلظت این محلول چند مول بر لیتر است؟ (H=۱, O=۱۶, Na=۲۳)	۱ (۱)	۲ (۲)	۱/۲ (۳)	۲/۲ (۴)
۵	ریاضی ۸۷: در ۶۰ میلی لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر، چند گرم از این اسید وجود دارد؟	۲۵ (۱)	۳۰ (۲)	۳۵ (۳)	۴۰ (۴)
۶	ریاضی ۸۷ (خارج): مولاریته ی یک نمونه محلول ۸۰ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی ۱/۲۲۵ g.mL ⁻¹ ، چند مول بر لیتر است؟ (H=۱, O=۱۶, S=۳۲ g.mol ⁻¹)	۴ (۱)	۸ (۲)	۱۰ (۳)	۱۲ (۴)
۷	تجربی ۸۷: اگر درصد جرمی ۲/۵ گرم سدیم کلرید در ۴۷/۵ گرم آب با درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک نمونه از محلول آن برابر باشد، در ۲۵ گرم از این نمونه ی محلول سدیم هیدروکسید، چند گرم از آن وجود دارد؟	۱/۲۰ (۱)	۰/۲۴ (۲)	۰/۱۲ (۳)	۰/۳۲ (۴)
۸	تجربی ۸۷ (خارج): اگر ۵/۶ گرم پتاسیم هیدروکسید در ۴۴/۹ گرم آب حل شود و محلولی با چگالی ۱/۰۱ g.mL ⁻¹ به دست آید، غلظت محلول حاصل چند مول بر لیتر است؟ (H=۱, O=۱۶, K=۳۹ g.mol ⁻¹)	۰/۱ (۱)	۰/۲ (۲)	۱ (۳)	۲ (۴)
۹	ریاضی ۸۸: اگر ۴۰۰ میلی گرم ید در ۳۱ میلی لیتر کربن تترا کلرید حل شود، درصد جرمی ید در محلول حاصل کدام است؟ (چگالی کربن تترا کلرید را برابر ۱/۶ g.mL ⁻¹ در نظر بگیرید)	۰/۶ (۱)	۰/۸ (۲)	۱/۲ (۳)	۲/۴ (۴)
۱۰	ریاضی ۸۸: ۱۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی ۴۰٪ و چگالی ۱/۱۲ g.mL ⁻¹ چند مولار است و چند مول سولفوریک اسید را می تواند خنثی کند؟ (H=۱, O=۱۶, Na=۲۳ g.mol ⁻¹)	۰/۵۶ - ۱۱/۲ (۱)	۵/۶ - ۱۱/۲ (۲)	۰/۶۲ - ۱/۲۴ (۳)	۶/۲ - ۱۲/۴ (۴)
۱۱	ریاضی ۸۸ (خارج): غلظت محلول ۴۰ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن ۱/۲۵ g.mL ⁻¹ است، برابر چند مول بر لیتر است؟ (H=۱, O=۱۶, S=۳۲ g.mol ⁻¹)	۴/۱۲ (۱)	۴/۶ (۲)	۵/۱ (۳)	۵/۲۵ (۴)
۱۲	ریاضی ۸۸ (خارج): با ۴۰ میلی لیتر محلول ۲/۵ mol.L ⁻¹ هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول ۰/۲ mol.L ⁻¹ آن را می توان تهیه کرد و این مقدار اسید با چند گرم سدیم هیدروکسید می تواند واکنش دهد؟ (H=۱, O=۱۶, Na=۲۳ g.mol ⁻¹)	۲ - ۲۵۰ (۱)	۲/۵ - ۲۵۰ (۲)	۴ - ۵۰۰ (۳)	۵ - ۵۰۰ (۴)
۱۳	تجربی ۸۸: با ۰/۲ مول سدیم نیترات می توان میلی لیتر محلول مولار و با ۱۷ گرم از همین ماده می توان گرم محلول ۱ مولال آن را تهیه کرد. (N=۱۴, O=۱۶, Na=۲۳ g.mol ⁻¹)	۲۱۷ - ۰/۱۵ - ۲۵۰ (۱)	۲۱۷ - ۱ - ۲۰۰ (۲)	۲۲۷ - ۱ - ۲۰۰ (۳)	۲۲۷ - ۰/۵ - ۲۵۰ (۴)
	تجربی ۸۸: اگر غلظت سدیم کلرید در یک نمونه آب دریا برابر ۵۲۶/۵ppm باشد، در یک کیلوگرم از آن نمونه آب، چند گرم از یون سدیم وجود دارد؟ (Na=۲۳, Cl=۳۵/۵ g.mol ⁻¹)	۰/۲۱۱ (۱)	۰/۲۰۷ (۲)	۲/۱۱ (۳)	۲/۰۷ (۴)





بخش سوم : محلول ها

تجربی ۸۸ (خارج) : ۱۰۰ گرم محلول نقره سولفات با غلظت ۱۵/۶ ppm، شامل چند مول از این نمک است؟ (O=۱۶ , S=۳۲ , Ag=۱۰۸)	۱۵	(۱) 2×10^{-5}	(۲) 5×10^{-6}	(۳) $12/3 \times 10^{-3}$	(۴) $15/6 \times 10^{-4}$
تجربی ۸۸ (خارج) : اگر درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک نمونه ی محلول آن برابر ۲۰ درصد باشد، این محلول چند مولال است؟ (H=۱ , O=۱۶ , Na=۲۳)	۱۶	(۱) ۴/۲۵	(۲) ۵/۴۲۵	(۳) ۶/۲۵	(۴) ۷/۲۵۲
ریاضی ۸۹ : با ۰/۵ مول سدیم هیدروکسید، چند میلی لیتر محلول ۱ مولار و چند گرم محلول ۱ مولال آن را می توان تهیه کرد؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید) (H=۱ , O=۱۶ , Na=۲۳ g.mol ⁻¹)	۱۷	(۱) ۵۰۰ - ۵۲۰	(۲) ۵۲۰ - ۵۰۰	(۳) ۵۵۰ - ۵۲۰	(۴) ۵۵۰ - ۵۰۰
ریاضی ۸۹ (خارج) : اگر غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر ۱۰۳/۵ ppm باشد، در یک کیلوگرم از این نمونه آب، چند مول یون سدیم وجود دارد؟ (Na=۲۳ g.mol ⁻¹)	۱۸	(۱) $3/5 \times 10^{-2}$	(۲) 3×10^{-3}	(۳) $4/5 \times 10^{-2}$	(۴) $4/5 \times 10^{-3}$
تجربی ۸۹ : اگر هر میلی لیتر از یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید شامل ۴۳۶/۶ میلی گرم از آن باشد، چند درصد جرمی آن را HCl تشکیل می دهد، در صورتی که چگالی آن ۱/۱۸ g.mL ⁻¹ باشد؟ (H=۱ , Cl=۳۵/۵ g.mol ⁻¹)	۱۹	(۱) ۳۵	(۲) ۳۶/۵	(۳) ۳۷	(۴) ۳۸/۵
تجربی ۸۹ (خارج) : اگر چگالی یک نمونه محلول ۲/۵ مولار سدیم هیدروکسید، برابر ۱/۳۵ g.mL ⁻¹ فرض شود، مولالیته ی آن کدام است؟ (H=۱ , O=۱۶ , Na=۲۳)	۲۰	(۱) ۱/۷۵	(۲) ۲	(۳) ۲/۲۵	(۴) ۲/۵
ریاضی ۹۰ : مولالیته ی محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن برابر ۱/۲۵ g.mL ⁻¹ است، کدام است؟ (H=۱ , O=۱۶ , S=۳۲ g.mol ⁻¹)	۲۱	(۱) ۶/۲۵	(۲) ۵/۱۲	(۳) ۷/۱۲	(۴) ۸/۲۵
ریاضی ۹۰ (خارج) : با ۱۲ گرم استیک اسید، چند گرم محلول ۲ مولال آن را می توان تهیه کرد؟ (H=۱ , C=۱۲ , O=۱۶ g.mol ⁻¹)	۲۲	(۱) ۱۰۰	(۲) ۱۱۲	(۳) ۱۱۵	(۴) ۱۲۰
ریاضی ۹۰ (خارج) : اگر ۲۸/۷۵ میلی لیتر اتانول خالص را با ۱/۵ مول آب مقطر مخلوط کنیم، درصد جرمی اتانول در این محلول کدام است؟ (چگالی اتانول برابر ۰/۸ g.mL ⁻¹ است)	۲۳	(۱) ۴۴٪	(۲) ۴۵٪	(۳) ۴۶٪	(۴) ۴۸٪
تجربی ۹۰ : اگر ۱۱/۵ میلی لیتر اتانول را با ۱۴/۴ گرم آب مخلوط کنیم، چند درصد کل مول های مواد موجود در این محلول را اتانول تشکیل می دهد؟ (چگالی اتانول را ۰/۸ g.mL ⁻¹ در نظر بگیرید) (H=۱ , C=۱۲ , O=۱۶)	۲۴	(۱) ۲۱/۱۵	(۲) ۲۵/۱۵	(۳) ۲۰	(۴) ۴۰
تجربی ۹۰ (خارج) : در ۲۲ گرم محلول ۲/۵ مولال سدیم هیدروکسید، چند گرم از این ماده وجود دارد؟ (H=۱ , O=۱۶ , Na=۲۳)	۲۵	(۱) ۱/۱	(۲) ۲	(۳) ۲/۲	(۴) ۴
ریاضی ۹۱ : برای تهیه ی ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl، چند میلی لیتر محلول ۳۶/۵ درصد جرمی آن لازم است؟ (چگالی محلول را ۱/۲۵ g.mL ⁻¹ در نظر بگیرید) (H=۱ , Cl=۳۵/۵ g.mol ⁻¹)	۲۶	(۱) ۱۰	(۲) ۱۴	(۳) ۱۶	(۴) ۲۰
ریاضی ۹۱ (خارج) : اگر چگالی یک نمونه محلول ۳ مولار پتاسیم هیدروکسید برابر ۱/۲ گرم بر میلی لیتر در نظر گرفته شود، مولالیته ی تقریبی آن کدام است؟ (H=۱ , O=۱۶ , K=۳۹ : g.mol ⁻¹)	۲۷	(۱) ۱/۷۵	(۲) ۲/۲۵	(۳) ۲/۷۵	(۴) ۲/۹
ریاضی ۹۱ (خارج) : چند لیتر محلول ۶ مولار H ₂ SO ₄ باید با ۱۰ لیتر محلول ۱ مولار آن مخلوط شود تا پس از رقیق شدن تا حجم ۲۰ لیتر، به محلول حدود ۳ مولار این اسید تبدیل شود؟	۲۸	(۱) ۶/۸	(۲) ۷/۴	(۳) ۸/۳	(۴) ۹/۲





بخش سوم: محلول ها

تجربی ۹۱: اگر از تبخیر ۱۰۰ میلی لیتر محلول منبزم کلرید، ۰/۱۹ گرم نمک بدون آب به دست آید، مولاریته ی این محلول چند mol.L^{-1} بوده است؟ ($\text{Mg}=24, \text{Cl}=35/5 \text{ g.mol}^{-1}$)	۲۹	(۱) 2×10^{-2}	(۲) 2×10^{-3}	(۳) $2/5 \times 10^{-2}$	(۴) $2/5 \times 10^{-3}$
تجربی ۹۱ (خارج): مولاریته ی محلول ۲۴/۵ درصد جرمی سولفوریک اسید برابر چند مول بر لیتر است؟ (چگالی محلول را برابر $1/25 \text{ g.mL}$ در نظر بگیرید) ($\text{H}=1, \text{O}=16, \text{S}=32 : \text{g.mol}^{-1}$)	۳۰	(۱) ۳/۱۲۵	(۲) ۳/۲۱۵	(۳) ۶/۲۲۵	(۴) ۶/۲۵۰
تجربی ۹۱ (خارج): اگر ۱۰۰ میلی لیتر از محلول HCl با چگالی $1/1 \text{ g.mL}$ با ۱۰ میلی گرم کلسیم کربنات واکنش دهد، غلظت محلول اسید برحسب ppm کدام است؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16, \text{Cl}=35/5, \text{Ca}=40 : \text{g.mol}^{-1}$)	۳۱	(۱) ۵۶/۲۶	(۲) ۶۶/۳۶	(۳) ۷۲/۴۲	(۴) ۷۸/۱۴
ریاضی ۹۲: انحلال پذیری سرب (II) کلرید در دمای معینی برابر $0/1391$ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. غلظت محلول سیر شده ی این ماده در این دما، برحسب mol.L^{-1} کدام است؟ (چگالی آب 1 g.mL^{-1} است) ($\text{Pb}=207/2, \text{Cl}=35/5 \text{ g.mol}^{-1}$)	۳۲	(۱) 5×10^{-3}	(۲) 5×10^{-4}	(۳) $5/7 \times 10^{-3}$	(۴) $5/7 \times 10^{-4}$
ریاضی ۹۲: با ۴ میلی گرم سدیم هیدروکسید، به تقریب چند گرم محلول ۵۰ ppm آن را می توان تهیه کرد و این محلول با چند مول سدیم هیدروژن سولفات واکنش می دهد؟ ($\text{H}=1, \text{O}=16, \text{Na}=23 : \text{g.mol}^{-1}$)	۳۳	(۱) $10^{-3}, 50$	(۲) $10^{-4}, 50$	(۳) $10^{-3}, 80$	(۴) $10^{-4}, 80$
ریاضی ۹۲: در واکنش کامل $10/49$ گرم محلول نیم مولال فسفریک اسید با مقدار کافی محلول کلسیم هیدروکسید، چند مول ماده ی نامحلول در آب تشکیل می شود؟ ($\text{H}=1, \text{O}=16, \text{P}=31 : \text{g.mol}^{-1}$)	۳۴	(۱) $2/5 \times 10^{-2}$	(۲) $4/5 \times 10^{-2}$	(۳) $2/5 \times 10^{-3}$	(۴) $4/5 \times 10^{-3}$
تجربی ۹۲: اگر ۵۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی $1/01 \text{ g.mL}^{-1}$ با $0/076$ گرم آهن (II) سولفات واکنش کامل دهد، غلظت محلول سدیم هیدروکسید، برابر چند ppm است؟ ($\text{H}=1, \text{O}=16, \text{Na}=23, \text{S}=32, \text{Fe}=56 : \text{g.mol}^{-1}$)	۳۵	(۱) ۶۸/۴	(۲) ۷۹/۲	(۳) ۸۵/۶	(۴) ۸۹/۳
تجربی ۹۲: با $2/8$ گرم پتاسیم هیدروکسید، چند گرم محلول ۲ مولال و به تقریب چند میلی لیتر محلول ۲ مولار آن را می توان تهیه کرد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید) ($\text{H}=1, \text{O}=16, \text{K}=39 : \text{g.mol}^{-1}$)	۳۶	(۱) $20, 27/8$	(۲) $25, 27/8$	(۳) $20, 28/7$	(۴) $25, 28/7$

فیانت میزی از زندگی است!!

هیچ پیوند شیمیایی تا ابر، پایدار نیست!!

نه کوالانسی نه یونی نه هیدروژنی!!

برای همین واکنشهای شیمیایی به صورت رخت و برگشت اند!!

مندریف در آزمایشگاه شیمی !!

مشغول میخ زدن منشی آزمایشگاه !!

www.m-aghajani.com

