

دوره جمع‌بندی دوپینگ

سه‌شنبه

۱۴۰۳/۱۲/۲۸

دفترچه پاسخ

بانک سؤالات کنکور:

فصل ۳ دهم

# دوپینگ‌ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی  
شیمی

درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پیشنهادی
شیمی	۳۹	۱	۳۹	۳۹ دقیقه

دوازدهم	دوازدهم	دوازدهم	دوازدهم	دوازدهم	دوازدهم	دوازدهم	دوازدهم
هفته ششم	هفته پنجم	هفته چهارم	هفته سوم	هفته دوم	هفته اول	دوازدهم	دوازدهم

۵۵ روز جمع‌بندی تا کنکور اردیبهشت

دفترچه مکمل دوپینگ: این دفترچه روز بعد از آزمون دوپینگ هر درس در اختیار شما قرار می‌گیرد و شامل بانک سؤالات کنکورهای سراسری ۹۸ تا ۱۴۰۳ در همان مبحث است تا ضمن مرور مجدد، سیر تست‌های کنکور در هر مبحث را به دقت مورد بررسی قرار دهید.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.





سوالات کنکور: فصل ۳ دهم

۱- یون‌های آمونیوم و سولفات، با رعایت قاعده هشتایی در چند مورد، با هم تفاوت دارند؟

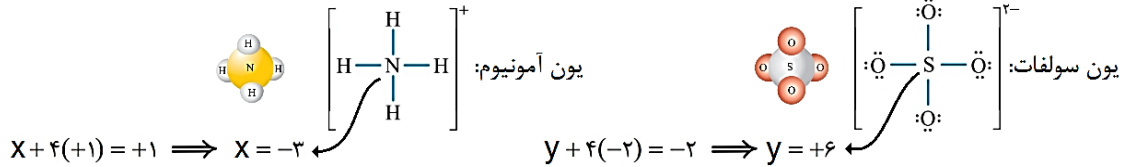
- (آ) عدد اکسایش اتم مرکزی
- (ب) شمار جفت الکترون‌های پیوندی
- (پ) قطبیت و شکل هندسی
- (ت) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها

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

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳) (کنکور داخل ۹۸)

ساختار لوویس و شکل هندسی یون‌های آمونیوم و سولفات به صورت زیر است:



بر اساس ساختارهای نشان داده شده، عدد اکسایش اتم مرکزی و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، در این دو یون با یکدیگر متفاوت هستند.

نکته:

توجه داریم که در یون‌های آمونیوم و نیترات، همه اتم‌های فرارگرفته در اطراف اتم مرکزی یکسان بوده و به همین خاطر، این یون‌ها ناطبی هستند. این یون‌ها ساختاری سه‌بعدی داشته و اتم‌های سازنده آن‌ها در یک صفحه قرار نمی‌گیرند.

گروه آموزشی ماز

۲- اگر در مقداری معین از یک نمونه آب، به ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون‌های  $\text{Mg}^{2+}$  و  $\text{Na}^+$  و مقدار کافی از یون  $\text{SO}_4^{2-}$  وجود داشته باشد، پس از تبخیر

آب، نسبت جرم نمک بدون آب سدیم به جرم نمک بدون آب منیزیم، به تقریب کدام است؟ ( $\text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳, \text{Mg} = ۲۴, \text{S} = ۳۲; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۲/۲۵      (۲) ۲/۱۵      (۳) ۱/۵۸      (۴) ۱/۴۵

(متوسط - مسأله - ۱۰۰۳) (کنکور داخل ۹۸)

پاسخ: گزینه ۳ منبع: آزمون وی ای پی

با توجه به اطلاعات داده شده، جرم هر نمک را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{جرم } \text{Na}_2\text{SO}_4 = ۱۸۴\text{g Na}^+ \times \frac{۱\text{mol Na}^+}{۲۳\text{g Na}^+} \times \frac{۱\text{mol Na}_2\text{SO}_4}{۲\text{mol Na}^+} \times \frac{۱۴۲\text{g Na}_2\text{SO}_4}{۱\text{mol Na}_2\text{SO}_4} = ۵۶۸\text{g}$$

$$\text{جرم } \text{MgSO}_4 = ۷۲\text{g Mg}^{2+} \times \frac{۱\text{mol Mg}^{2+}}{۲۴\text{g Mg}^{2+}} \times \frac{۱\text{mol MgSO}_4}{۱\text{mol Mg}^{2+}} \times \frac{۱۲۰\text{g MgSO}_4}{۱\text{mol MgSO}_4} = ۳۶۰\text{g}$$

بر این اساس، جرم سدیم سولفات موجود در این نمونه تقریباً ۱/۵۸ برابر جرم منیزیم سولفات موجود در آن است.

$$\frac{\text{جرم } \text{Na}_2\text{SO}_4}{\text{جرم } \text{MgSO}_4} = \frac{۵۶۸\text{g}}{۳۶۰\text{g}} \approx ۱/۵۸ \text{ برابر}$$

گروه آموزشی ماز

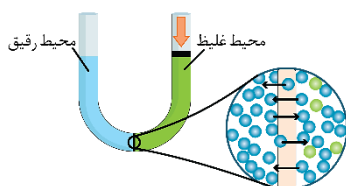
۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) یون  $\text{K}^+$  فراوان‌ترین کاتیون موجود در آب دریاها بوده و نیاز روزانه بدن یک فرد بالغ به آن، ۲ برابر یون سدیم است.
- (۲) در روش اسمز معکوس، مولکول‌های آب با استفاده از یک نیروی خارجی از محیط غلیظ‌تر به سمت محیط رقیق‌تر می‌روند.
- (۳) استون، دارای یک گروه عاملی کتونی بوده و محلول آبی آن، همانند یک نمونه از سرکه، در دمای اتاق رسانای جریان برق نیست.
- (۴) ردپای آب ایجاد شده در مراحل تهیه یک بلوز نخی، بیشتر از ردپای آب ایجاد شده در مراحل تهیه یک جفت کفش چرمی است.

(متوسط - حفظی - ۱۰۰۳) (کنکور داخل ۹۸)

پاسخ: گزینه ۲

در روش اسمز معکوس، مولکول‌های آب با استفاده از یک نیروی خارجی از محیط غلیظ‌تر به سمت محیط رقیق‌تر می‌روند. این فرایند با استفاده از یک نیروی خارجی مثل یک پمپ فشار انجام می‌شود. تصویر مقابل، نمایی از انجام شدن اسمز معکوس را نشان می‌دهد:



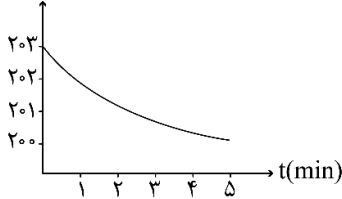


بررسی سایر گزینه‌ها:

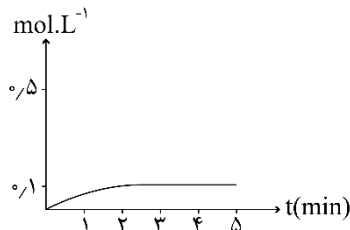
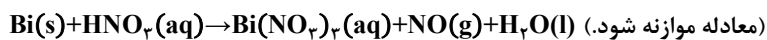
- ۱ فراوان‌ترین کاتیون موجود در آب دریاها، یون  $\text{Na}^+$  است. پس از این یون، یون‌های منیزیم، کلسیم و پتاسیم، به ترتیب فراوان‌ترین کاتیون‌های موجود در آب دریاها به شمار می‌روند. یون  $\text{K}^+$  یکی از مهم‌ترین یون‌های موجود در بدن بوده و نیاز روزانه به آن دو برابر نیاز روزانه به یون سدیم است.
- ۳ استون، دارای یک گروه عاملی کتونی است. این ماده به صورت مولکولی در آب حل شده و بخاطر عدم تولید یون‌های باردار به هنگام انحلال، محلول آبی آن رسانای جریان برق نیست. در واقع، استون به هنگام انحلال در آب ویژگی‌های ساختاری خود را حفظ می‌کند. برخلاف استون، یک نمونه از سرکه محتوی استیک اسید بوده و در دمای اتاق رسانای جریان برق است.
- ۴ ردپای آب ایجاد شده در مراحل تهیه یک بلوز نخی (۲۷۰۰ لیتر) کمتر از ردپای آب ایجاد شده در مراحل تهیه کفش چرمی (۱۶۶۰۰ لیتر) است.

گروه آموزشی ماز

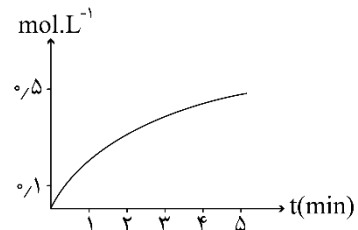
جرم مخلوط واکنش (g)



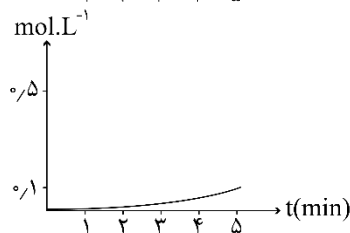
۴- قطعه‌ای از فلز  $\text{Bi(s)}$  درون  $200\text{ mL}$  محلول  $5$  مولار نیتریک اسید انداخته شده است. اگر نمودار تغییر جرم مخلوط واکنش به صورت زیر باشد، نمودار تغییر غلظت  $\text{Bi}^{3+}(\text{aq})$  کدام است؟  
( $\text{O} = 16$  و  $\text{N} = 14$  :  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) از تغییر حجم محلول صرف نظر شود.)



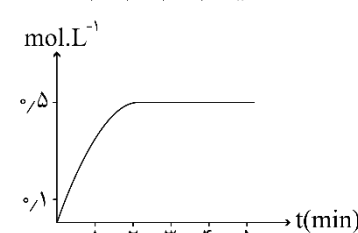
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

(متوسط - مسأله ۱۰۰۳ - کنکور داخل ۹۸)

پاسخ: گزینه ۱

معادله واکنش انجام شده به صورت مقابل است:



کاهش جرم مخلوط واکنش، به خاطر خروج گاز نیتروژن مونوکسید از آن است. از ابتدای کار تا لحظه  $t = 5 \text{ min}$ ،  $3$  گرم از جرم محلول کاسته شده است؛ پس می‌توان گفت در طول این بازه زمانی  $3$  گرم نیتروژن مونوکسید (معادل با  $0.1$  مول نیتروژن مونوکسید) تولید شده است. بر این اساس، در طول بازه زمانی مورد نظر باید  $0.1$  مول  $\text{Bi(NO}_3)_3$  نیز تولید شده باشد و از آنجا که در هر مول از این ترکیب نیز  $1$  مول یون  $\text{Bi}^{3+}$  وجود دارد، پس می‌توان گفت به طور کلی از ابتدای کار تا لحظه  $t = 5 \text{ min}$ ،  $0.1$  مول یون  $\text{Bi}^{3+}$  در محلول تولید شده است. در این حالت، داریم:

$$[\text{Bi}^{3+}] = \frac{\text{مول } \text{Bi}^{3+}}{\text{محلول لیتر}} = \frac{0.1}{0.2} = 0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

در لحظه  $t = 5 \text{ min}$ ، غلظت یون  $\text{Bi}^{3+}$  در محلول باید برابر با  $0.5$  مول بر لیتر باشد. این ویژگی در نمودارهای موجود در گزینه‌های (۱) و (۳) دیده می‌شود، اما چون در نمودار موجود در گزینه (۳)، غلظت یون مورد نظر از لحظه  $t = 2 \text{ min}$  به  $0.5$  مول بر لیتر رسیده است، پس این گزینه نمی‌تواند جواب درست سؤال مورد نظر باشد.

گروه آموزشی ماز

۵- در یک نمونه از آب دریا، غلظت منیزیم سولفات برابر با  $0.66$  گرم در یک کیلوگرم آب است. غلظت ppm و مولار یون منیزیم در این نمونه از آب، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟

( $\text{S} = 32$  و  $\text{Mg} = 24$  و  $\text{O} = 16$  :  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  و  $d_{\text{محلول}} = 1/2 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ )

$6/6 \times 10^{-3} - 13/2$  (۲)

$6/6 \times 10^{-3} - 13/2$  (۱)

$3/3 \times 10^{-3} - 13/2$  (۴)

$3/3 \times 10^{-3} - 13/2$  (۳)





(متوسط - مسأله ۱۰۰۳) (کنکور خارج ۹۸)

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به جرم سدیم موجود در این مخلوط، جرم سدیم سولفات ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) و منیزیم سولفات ( $\text{MgSO}_4$ ) را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{\text{جرم سدیم}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 \Rightarrow 18/4 = \frac{xg}{125g} \times 100 \Rightarrow x = 23g$$

$$?g \text{ Na}_2\text{SO}_4 = 23g \text{ Na} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23g \text{ Na}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol Na}} \times \frac{142g \text{ Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 71g$$

بر این اساس، می‌توان گفت در مخلوط موردنظر ۷۱ گرم سدیم سولفات (معادل با ۰/۵ مول سدیم سولفات) و ۵۴ گرم منیزیم سولفات (معادل با ۰/۴۵ مول منیزیم سولفات) وجود دارد؛ پس از انحلال کامل این مخلوط در آب، ۰/۹۵ مول یون سولفات در محلول ایجاد می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0/95 \text{ mol}}{xL} \Rightarrow x = 1/9L$$

گروه آموزشی ماز

۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب کمتر از انحلال پذیری گاز نیتروژن است.
- ۲) ذرات سازنده اتانول، برخلاف ذرات سازنده سدیم کلرید، به هنگام انحلال در آب ویژگی ساختار خود را حفظ می‌کنند.
- ۳) یون نیترات، یکی از یون‌های موجود در آب آشامیدنی بوده و بار منفی آن فقط متعلق به یکی از اتم‌های O موجود در آن است.
- ۴) مولکول‌های کربن دی‌اکسید، همانند مولکول‌های آب و  $\text{H}_2\text{S}$ ، قطبی بوده و توسط یک میله شیشه‌ای باردار جذب خواهند شد.

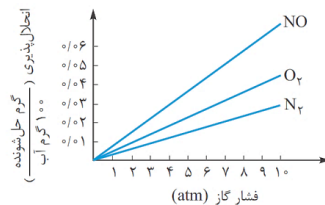
(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳) (کنکور خارج ۹۸)

پاسخ: گزینه ۲

ذرات سازنده اتانول، هنگام مخلوط شدن با آب، به صورت مولکولی در آب حل شده و ویژگی‌های ساختاری خود را حفظ می‌کنند در حالی که سدیم کلرید پس از انحلال در آب، به یون‌های سازنده خود تفکیک شده و ویژگی‌های ساختاری خود را از دست می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چون جرم مولی اکسیژن بیشتر از جرم مولی نیتروژن است، در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب بیشتر از انحلال پذیری گاز نیتروژن است. نمودار زیر، انحلال پذیری این دو گاز را در مقایسه با یکدیگر در فشارهای مختلف نشان می‌دهد:



۳) یون نیترات، یکی از یون‌های چنداتیمی موجود در آب آشامیدنی است و همان‌طور که می‌دانیم، بار الکتریکی یون‌های چنداتیمی، فقط متعلق به یکی از اتم‌های موجود در این یون‌ها نبوده و به کل اتم‌های موجود در آن یون تعلق دارد.

۴) مولکول‌های کربن دی‌اکسید، برخلاف مولکول‌های آب و  $\text{H}_2\text{S}$ ، ناقطبی بوده و در حضور میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند. توجه داریم که مولکول‌های این ماده ساختار خطی دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ) انتقال پیام عصبی بدون وجود یون پتاسیم در بدن، ناممکن است.
- ب) فراوان‌ترین کاتیون از گروه ۱ جدول تناوبی در آب دریاها، یون سدیم است.
- پ) حرکت خودبه‌خودی مولکول‌های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق را گذرندگی می‌نامند.
- ت) برای حذف آلاینده‌های موجود در آب، استفاده از صافی کربنی نسبت به روش اسمز معکوس، بهتر است.
- ث) با انجام عمل تقطیر، از سه آلاینده (میکروب‌ها، ترکیب آلی فرار و حشره‌کش‌ها)، تنها یک مورد را می‌توان حذف کرد.

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

(متوسط - حفظی - ۱۰۰۳) (کنکور داخل ۹۹)

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ث) درست هستند.



**بررسی موارد:**

آ بدن ما سامانه پیچیده و متعادلی از یاخته‌ها، بافت‌ها و مایعاتی است که در هر لحظه با نظمی باورنکردنی، پیام‌های عصبی، احساسات و حرکات ما را کنترل می‌کنند. این هنگامی رخ می‌دهد که محیط شیمیایی مناسبی برای ایجاد و برقراری جریان الکتریکی فراهم شود. بدون وجود یون پتاسیم، انتقال پیام عصبی ممکن نیست.

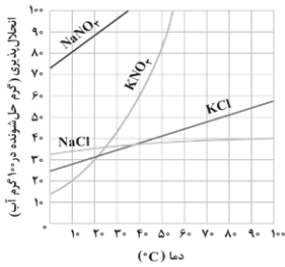
(ب) یون سدیم، فراوان‌ترین کاتیون و یون کلرید نیز فراوان‌ترین آنیون موجود در آب دریاها است.

(پ) طی فرایند اسمز (گذرندگی)، یون‌ها از محیط رقیق‌تر به سمت محیط غلیظ‌تر می‌روند.

(ت) صافی کربنی و اسمز معکوس، آلاینده‌های یکسانی را از آب حذف می‌کنند و به همین خاطر، این دو روش نسبت به هم مزیت خاصی ندارند.

(ث) با عمل تقطیر، میکروب‌ها و مواد آلی فرار حذف نمی‌شوند، اما بقیه آلاینده‌های موجود در آب حذف می‌شوند.

**گروه آموزشی ماز**



۱۱- با توجه به شکل زیر، معادله:  $S = +\frac{35\theta}{10} + 26$ ، را برای انحلال‌پذیری کدام نمک می‌توان در نظر گرفت و تفاوت مقدار S به دست آمده از روی این معادله با مقدار آن از روی شکل در دمای  $76^{\circ}\text{C}$ ، به تقریب برابر چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟ (θ دما است)

- (۱) پتاسیم کلرید، ۲/۶
- (۲) پتاسیم کلرید، ۱/۹
- (۳) سدیم کلرید، ۱/۸
- (۴) سدیم کلرید، ۲/۱

(آسان - مسأله - ۱۰۰۳) (کنکور داخل ۹۹)

پاسخ: گزینه ۱

نمک موردنظر در دمای صفر درجه سانتی‌گراد، باید به اندازه ۲۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل شود، پس این معادله می‌تواند مربوط به پتاسیم کلرید باشد. با توجه به نمودار، در دمای ۷۶ درجه سانتی‌گراد این نمک به اندازه ۵۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود؛ درحالی که مقدار S از معادله انحلال‌پذیری این ماده معادل ۵۲/۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب به دست می‌آید.

**گروه آموزشی ماز**

۱۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ) قطبیت مولکول  $\text{H}_2\text{S}$ ، از مولکول  $\text{H}_2\text{O}$  کمتر است.

ب) با کاهش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.

پ) در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطه جوش پایین‌تری دارد.

ت) مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌مانند.

ث) در شرایط یکسان، مولکول کربن دی‌اکسید آسان‌تر از مولکول گوگرد دی‌اکسید به مایع تبدیل می‌شود.

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

(متوسط - حفظی - ۱۰۰۳) (کنکور داخل ۹۹)

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های (آ)، (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

**بررسی موارد:**

آ) آب و هیدروژن سولفید هر دو دارای مولکول‌های قطبی هستند. آب به علت داشتن پیوند هیدروژنی از گشتاور دوقطبی بیشتری برخوردار است. در واقع، گشتاور دوقطبی آب تقریباً ۲ برابر گشتاور دوقطبی هیدروژن سولفید بوده و به همین خاطر است که آب دمای جوش بالاتری دارد.

ب) با کاهش دما، جنبش ذرات آب کاهش یافته و به همین خاطر، مقدار بیشتری از گازها در آب حل می‌شوند.

پ) مواد ناقطبی در مقایسه با مواد قطبی با جرم مولی مشابه، دمای ذوب و جوش پایین‌تری دارند.

ت) مواد یونی مثل سدیم کلرید، در مقایسه با مواد مولکولی مثل هیدروژن فلئورید، در گستره دمایی بزرگ‌تری به حالت مایع هستند.

ث) کربن دی‌اکسید ناقطبی بوده و جرم مولی آن نیز از مولکول‌های دوقطبی  $\text{SO}_2$  کمتر است، پس می‌توان گفت این ماده دمای جوش منفی‌تری داشته و سخت‌تر از گاز  $\text{SO}_2$  میعان می‌شود. توجه داریم که مولکول‌های  $\text{SO}_2$  ساختار خمیده دارند.

**گروه آموزشی ماز**

۱۳- اگر ۰/۵ مول پتاسیم هیدروکسید در ۱۱۲ گرم آب مقطر حل شود، درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و غلظت مولی تقریبی محلول، به ترتیب از راست

به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم آب چشم‌پوشی شود،  $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۴/۶۴، ۱۸
- (۲) ۵/۴۳، ۱۸
- (۳) ۳/۵۸، ۲۰
- (۴) ۴/۴۶، ۲۰





(متوسط - مسأله ۱۰۰۳) (کنکور داخل ۹۹)

پاسخ: گزینه ۴

۰/۵ مول پتاسیم هیدروکسید، معادل با ۲۸ گرم از این ماده است. در رابطه با محلول حاصل از این فرایند، داریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم KOH}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{\text{جرم KOH}}{\text{جرم حل شونده} + \text{جرم حلال}} \times 100 = \frac{28}{112 + 28} \times 100 = 20 \text{ درصد}$$

در رابطه با غلظت مولی این محلول نیز داریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول KOH}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.5 \text{ mol KOH}}{0.112 \text{ L محلول}} \approx 4.46 \text{ mol. L}^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) غلظت محلول ۰/۱ درصد جرمی یک نمک در آب، برابر ۱۰ ppm است.

(ب) اکسیژن و آب، از اجزای مشترک موجود در هوای پاک و سرم فیزیولوژی اند.

(پ) نسبت شمار اتم‌های سازنده آمونیوم کربنات به آلومینیم سولفات، به تقریب برابر ۰/۸ است.

(ت) اگر ۱/۲ تن آب دریا با درصد جرمی ۲۷، در یک مخزن بخار شود، ۳۲۴ کیلوگرم از نمک‌های بدون آب باقی می‌ماند.

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

(متوسط - مفهومی/ مسأله ۱۰۰۳) (کنکور خارج ۹۹)

مشق: 6-(12T) DopingMaze آزمون وی ای پی

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

(آ) غلظت ppm هر محلول، ۱۰<sup>۴</sup> برابر درصد جرمی آن محلول است. بر این اساس، غلظت ppm محلولی با درصد جرمی ۰/۰۱، برابر با ۱۰۰ می‌شود.

(ب) در هوای پاک، گاز اکسیژن و بخار آب وجود دارد. سرم فیزیولوژی نیز محلول رقیق سدیم کلرید در آب است. در این محلول، به‌طور معمول فاقد گاز اکسیژن است.

(پ) فرمول شیمیایی آمونیوم کربنات و آلومینیم سولفات به ترتیب به صورت (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> و Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> است. فرمول شیمیایی آمونیوم کربنات و آلومینیم سولفات به ترتیب، ۱۴ و ۱۷ اتم وجود دارد. بر این اساس، مقدار نسبت خواسته شده به تقریب برابر ۰/۸۲ می‌شود.

(ت) جرم نمک‌های موجود در این نمونه از آب دریا را محاسبه می‌کنیم.

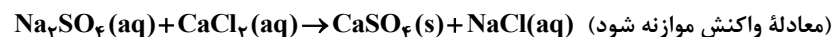
$$? \text{ kg نمک} = \frac{27 \text{ kg آب}}{100 \text{ kg آب}} \times \frac{1 \text{ ton آب}}{1000 \text{ kg آب}} \times 1/2 \text{ ton نمک} = 324 \text{ kg}$$

همانطور که مشخص است، طی این فرایند ۳۲۴ کیلوگرم نمک به دست آمده است.

گروه آموزشی ماز

۱۵- به ۲۰۰ گرم محلول ۳۵/۵ درصد جرمی سدیم سولفات مقدار لازم کلسیم کلرید جامد اضافه می‌کنیم تا واکنش کامل شود. درصد جرمی یون سدیم در

محلول به دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟



(O=۱۶, Na=۲۳, S=۳۲, Cl=۳۵/۵, Ca=۴۰: g.mol<sup>-1</sup>)

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

(سخت - مسأله ۱۰۰۳) (کنکور خارج ۹۹)

پاسخ: گزینه ۳

معادله واکنش انجام شده به صورت مقابل است:

جرم رسوب کلسیم سولفات تولید شده و جرم کلسیم کلرید وارد شده به محلول را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g CaSO}_4 = 200 \text{ g محلول} \times \frac{35/5 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol CaSO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{136 \text{ g CaSO}_4}{1 \text{ mol CaSO}_4} = 68 \text{ g}$$

$$? \text{ g CaCl}_2 = 200 \text{ g محلول} \times \frac{35/5 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 55/5 \text{ g}$$

طی این فرایند، ۵۵/۵ گرم نمک به محلول ۲۰۰ گرمی وارد شده و ۶۸ گرم رسوب از محلول خارج شده است، پس جرم این محلول به ۱۸۷/۵ گرم رسیده است. در قدم بعد، جرم سدیم موجود در محلول را محاسبه کرده و پس از آن، درصد جرمی این یون را محاسبه می‌کنیم.



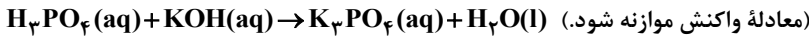
$$? \text{ g Na}^+ = 200 \text{ g محلول} \times \frac{35/5 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 23 \text{ g}$$

$$\text{Na}^+ \text{ گرم} = \frac{\text{Na}^+ \text{ گرم}}{\text{گرم محلول}} \times 100 = \frac{23 \text{ g}}{187/5 \text{ g}} \times 100 \approx 12/3$$

گروه آموزشی ماز

۱۶- به ۲۰۰ میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید، مقدار کافی فسفریک اسید برای واکنش کامل اضافه شده است. اگر ۵۳ گرم پتاسیم فسفات تشکیل شود، غلظت باز شرکت کننده در واکنش، چند مول بر لیتر است؟

$$(H=1, O=16, P=31, K=39: \text{g.mol}^{-1})$$



۱/۵۸ (۴)

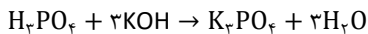
۱/۸۵ (۳)

۳/۷۵ (۲)

۳/۲۵ (۱)

(متوسط - مسأله ۱۰۰۳ - کنکور داخل ۱۴۰۰)

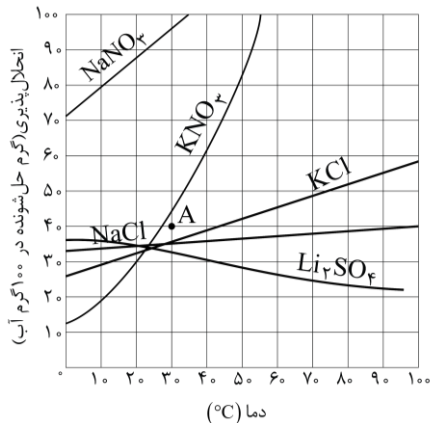
پاسخ: گزینه ۲



معادله واکنش انجام شده به صورت مقابل است:

در این واکنش، ۵۳ گرم پتاسیم فسفات (معادل با ۰/۲۵ مول پتاسیم فسفات) تولید شده است، پس مقدار پتاسیم هیدروکسید مصرف شده برابر با ۰/۷۵ بوده است. بر این اساس، می توان گفت در محلول پتاسیم هیدروکسید اولیه، ۰/۷۵ مول پتاسیم هیدروکسید در ۰/۲ لیتر محلول وجود داشته است، پس غلظت این محلول برابر با ۳/۷۵ مول بر لیتر بوده است.

گروه آموزشی ماز



۱۷- با توجه به نمودار «انحلال پذیری - دما» نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟  
 (آ) در نقطه A، محلول های دارای یون نیترات، سیر شده اند.

(ب) تفاوت انحلال پذیری نمک های دارای یون کلرید در ۹۰°C، به تقریب برابر ۱۵ گرم است.

(پ) در دمای ۲۵°C، مجموع انحلال پذیری نمک های دارای یون K<sup>+</sup>، با انحلال پذیری NaNO<sub>3</sub> در این دما، برابر است.

(ت) اگر انحلال پذیری یک نمک در دمای ۲۰°C، برابر ۳۳ گرم باشد، آن نمک، لیتیم سولفات با معادله انحلال پذیری: S = +۰/۱۵۰ + ۳۵، است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

(متوسط - مفهومی - مسأله ۱۰۰۳ - کنکور داخل ۱۴۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

فقط عبارت (ب) درست است. توجه داریم که صورت سؤال تعداد عبارات نادرست را خواسته است!

بررسی موارد:

(آ) چون نقطه A زیر نمودار مربوط به انحلال پذیری پتاسیم نیترات و سدیم نیترات است، پس می توان گفت محلول این دو نمک در نقطه مورد نظر، سیر نشده هستند.

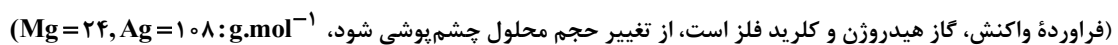
(ب) در دمای ۹۰°C، تفاوت انحلال پذیری پتاسیم کلرید و سدیم کلرید تقریباً برابر با ۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

(پ) پتاسیم کلرید و پتاسیم نیترات، نمک های حاوی یون پتاسیم هستند. مجموع انحلال پذیری این دو نمک در دمای ۲۵°C تقریباً برابر با ۶۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، در حالی که انحلال پذیری سدیم نیترات در این دما تقریباً برابر با ۹۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

در رابطه با قسمت دوم این جمله، باید توجه داشته باشیم که ضریب دما در معادله انحلال پذیری لیتیم سولفات، منفی است.

گروه آموزشی ماز

۱۸- اگر ۱۰ گرم مخلوطی از گرد منیزیم و نقره را در ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۸ مولار هیدروکلریک اسید وارد کنیم تا واکنش کامل انجام شود و در پایان واکنش، غلظت مولار محلول به ۰/۳ mol.L<sup>-1</sup>، کاهش یابد، درصد جرمی نقره در این نمونه، کدام است و چند مول فلز منیزیم در آن وجود دارد؟



۰/۱۴, ۸۸ (۴)

۰/۰۵, ۸۸ (۳)

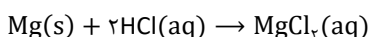
۰/۱۴, ۶۶ (۲)

۰/۰۵, ۶۶ (۱)

(متوسط - مسأله ۱۰۰۳ - کنکور داخل ۱۴۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

نقره بر خلاف منیزیم با محلول اسید HCl واکنش نمی دهد. واکنش انجام شده میان منیزیم و این اسید به صورت زیر است:





غلظت اسید با حجم ۰/۲ لیتر، ۰/۵ مول بر لیتر کاهش می‌یابد؛ پس مقدار اسید مصرف شده برابر با ۰/۱ مول است. بر این اساس می‌توان گفت در نمونه مورد نظر ۰/۰۵ مول فلز منیزیم (معادل ۱/۲ گرم) وجود دارد. درصد جرمی نقره در این ماده برابر است با:

$$\text{درصد جرمی نقره} = \frac{\text{جرم نقره}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{8/8}{10} \times 100 = 88 \text{ درصد}$$

گروه آموزشی ماز

۱۹- چند مورد از داده‌های جدول زیر، درباره ترکیب‌های آلی داده شده، نادرست است؟

ترکیب آلی	نیروهای بین مولکولی	انحلال پذیری در آب	گروه عاملی	قطبیت
اتانول	هیدروژنی	بسیار زیاد	هیدروکسید	قطبی
استون	واندروالسی	بسیار زیاد	کربونیل	ناقطبی
متیل آمین	هیدروژنی	کم	آمین	قطبی

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

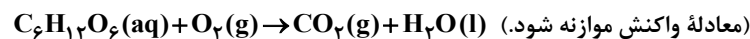
(آسان - مفهومی - ۱۰۰۳) (کنکور داخل ۱۴۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

نیروی بین مولکولی در متیل آمین هیدروژنی بوده و به همین خاطر، این ماده انحلال پذیری بسیار زیادی در آب دارد. گروه عاملی در الکل، هیدروکسیل (نه هیدروکسید) است. توجه داریم که استون همانند دو ترکیب دیگر، مولکول متقارنی نداشته و قطبی است. استون (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O)، ساده‌ترین عضو خانواده کتون‌ها به شمار می‌رود و در ساختار خود دارای گروه عاملی کربونیل است.

گروه آموزشی ماز

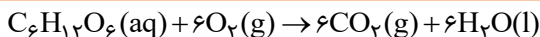
۲۰- برای اکسایش بخشی از گلوکز موجود در ۸۱ میلی‌لیتر از محلول آبی آن، ۱/۵ مول اکسیژن مصرف می‌شود. در صورتی که غلظت آغازی گلوکز در محلول، ۶/۵ برابر غلظت پایانی آن باشد، به تقریب، چند درصد جرمی گلوکز در این واکنش شرکت کرده است؟ (H=۱, O=۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)



۶۹/۵ (۴)      ۸۹/۵ (۳)      ۷۹/۵ (۲)      ۶۹/۵ (۱)

(سخت - مسأله - ۱۰۰۳) (کنکور خارج ۱۴۰۰)

پاسخ: گزینه ۲ منبع: آزمون وی ای پی



در ابتدا معادله واکنش موازنه شده سوختن گلوکز را می‌نویسیم:

با توجه به ضرایب واکنش موازنه شده، میزان گلوکز مصرف شده و آب تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{3}{2} \text{mol O}_2 \times \frac{1 \text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{6 \text{mol O}_2} = \frac{1}{4} \text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$\frac{3}{2} \text{mol O}_2 \times \frac{6 \text{mol H}_2\text{O}}{6 \text{mol O}_2} \times \frac{18 \text{g H}_2\text{O}}{1 \text{mol H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ml H}_2\text{O}}{1 \text{g H}_2\text{O}} = 27 \text{ml H}_2\text{O}$$

در قدم بعد با توجه به نسبت داده شده، مقدار اولیه گلوکز را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{x \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{81 \text{ ml محلول}} = \frac{13}{2} \rightarrow \frac{x}{3 \times 27} = \frac{13}{2} \rightarrow 31x = \frac{39}{4} \rightarrow x = \frac{39}{31 \times 4}$$

$$\frac{(x - \frac{1}{4}) \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{(81 + 27) \text{ ml محلول}} = \frac{x}{4 \times 27}$$

$$= \frac{1}{39} \times 100 = 79/5\% \text{ درصد گلوکز مصرفی}$$

در پایان درصد گلوکز مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

گروه آموزشی ماز





۲۳- انحلال پذیری سدیم کلرید در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، برابر  $36$  گرم است. اگر  $416$  گرم سدیم کلرید را در این دما درون یک کیلوگرم آب بریزیم، چند مورد از مطالب زیر برای تشکیل یک مخلوط سیر شده همگن، درست است؟

- $15/5\%$  از جرم آغازی حلال، آب اضافه شود.
- $11/4\%$  از جرم محلول موجود، نمک اضافه شود.
- $13/5\%$  از جرم آغازی نمک، از ظرف خارج شود.
- $7/5\%$  از جرم آغازی نمک، آب از ظرف خارج شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مسأله ۱۰۰۳) (کنکور خارج ۱۴۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

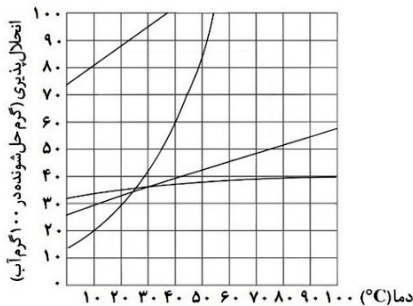
موارد اول و سوم درست هستند. با توجه به انحلال پذیری  $\text{NaCl}$  ( $36\text{g}$ ) اگر در  $1$  کیلوگرم آب،  $360$  گرم نمک حل شود، یک ترکیب سیر شده همگن داریم، پس در حال حاضر یا باید مقداری از نمک ( $416 - 360 = 56\text{g}$ ) از محلول خارج شود یا مقداری آب به محلول اضافه شود که میزان آن را به دست می آوریم. (با توجه به توضیحات داده شده موارد دوم و چهارم را می توان با قطعیت رد کرد.)

$$\frac{56\text{g NaCl}}{416\text{g NaCl}} \times 100 = 13/5\% \text{ نمک آغازین باید خارج شود}$$

$$\frac{416}{1000 + x} = \frac{36}{100} \rightarrow x = 155 \text{ گرم آب به محلول اضافه شود}$$

$$\frac{155}{1000} \times 100 = 15/5\% \text{ از جرم آغازی حلال، آب اضافه شود}$$

گروه آموزشی ماز



۲۴- با توجه به نمودار «انحلال پذیری - دما» برای شماری از ترکیب های یونی، اگر تفاوت انحلال پذیری دو

نمکی که به ترتیب، بیشترین و کمترین وابستگی را به تغییرات دما دارند، در  $30^{\circ}\text{C}$ ، برابر  $a$  و در

$55^{\circ}\text{C}$  برابر  $b$  در نظر گرفته شود، به تقریب برابر چند گرم است؟

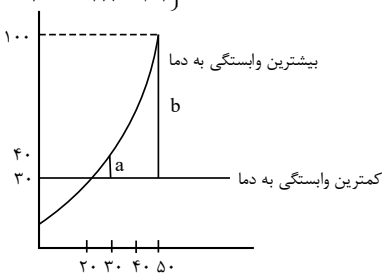
- ۴۲ (۱)
- ۵۵ (۲)
- ۶۸ (۳)
- ۷۴ (۴)

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۳) (کنکور خارج ۱۴۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} a &= 43 - 36 = 7 \\ b &= 100 - 38 = 62 \end{aligned} \right\} \Rightarrow b - a = 62 - 7 = 55$$

با توجه به نمودار (انحلال پذیری - دما) می توان گفت:



گروه آموزشی ماز

۲۵- اگر معادله انحلال پذیری یک نمک به صورت:  $S = -0/2\theta + 35$  باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره این نمک درست است؟

- انحلال پذیری آن در دمای  $60^{\circ}\text{C}$ ، برابر  $47$  گرم در  $100$  گرم آب است.
- محلول سیر شده آن در دمای  $50^{\circ}\text{C}$ ، یک محلول  $20\%$  درصد جرمی است.
- روند انحلال پذیری آن نسبت به دما در آب، مشابه روند انحلال پذیری لیتیم سولفات است.
- با سرد کردن  $150$  گرم محلول سیر شده آن از دمای  $50^{\circ}\text{C}$  به دمای  $20^{\circ}\text{C}$ ،  $6$  گرم نمک رسوب می کند.

یک (۴)

دو (۳)

سه (۲)

چهار (۱)



(سخت - مفهومی / مسأله - ۱۰۰۳) (کنکور داخل ۱۴۰۱)

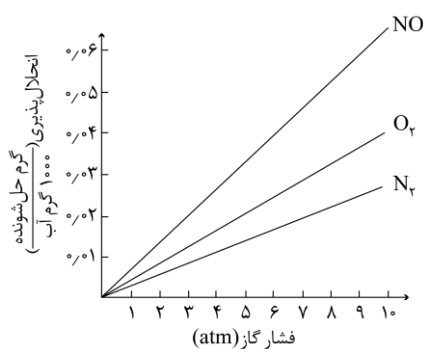
پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند. در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد، انحلال‌پذیری نمک موردنظر برابر با ۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب می‌شود و همان‌طور که می‌دانیم، درصد جرمی نمک در چنین محلولی برابر با ۲۰٪ خواهد بود. در این رابطه، داریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{انحلال‌پذیری}}{100 + \text{انحلال‌پذیری}} \times 100 = \frac{25}{100 + 25} \times 100 = 20\%$$

توجه داریم که در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد، انحلال‌پذیری نمک موردنظر برابر با ۲۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. همان‌طور که مشخص است، ضریب دما در معادله انحلال‌پذیری نمک موردنظر، منفی است، پس همانند لیتیم سولفات، با افزایش دما انحلال‌پذیری یک نمونه از این نمک در آب کاهش پیدا می‌کند. در رابطه با عبارت آخر نیز دقت شود که با کاهش دما، مقدار انحلال‌پذیری نمک موردنظر در آب افزایش پیدا می‌کند، پس طی این فرایند هیچ نمکی در محلول رسوب نمی‌کند.

گروه آموزشی ماز



۲۶- با توجه به نمودارهای شکل زیر، که انحلال‌پذیری گازها در آب در دمای ۲۰°C را نشان می‌دهد. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در فشار ۳ atm، انحلال‌پذیری گاز CO<sub>2</sub> می‌تواند برابر ۰/۰۳ گرم باشد.
- در فشار ۶ atm، انحلال‌پذیری گاز N<sub>2</sub> در آب شور، به بیش از ۰/۰۲ گرم می‌رسد.
- در فشار ۵ atm، تفاوت انحلال‌پذیری گازهای O<sub>2</sub> و NO، برابر ۰/۰۲ گرم است.
- در دمای ۵۰°C، شیب تغییرات انحلال‌پذیری هر سه گاز، نسبت به نمودار داده‌شده، کاهش می‌یابد.
- اگر شیب تغییرات انحلال‌پذیری گاز X<sub>2</sub>، بیش از گاز O<sub>2</sub> باشد، انحلال‌پذیری آن در فشار ۴ atm، می‌تواند برابر ۰/۰۲ گرم باشد.

- (۱) دو  
(۲) سه  
(۳) چهار  
(۴) پنج

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳) (کنکور داخل ۱۴۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول، چهارم و پنجم درست هستند. توجه داریم که در فشار ۶ اتمسفر، انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در آب خالص تقریباً برابر با ۰/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. انحلال ترکیب‌های یونی در آب، موجب کاهش انحلال‌پذیری گازها در آب می‌شود پس در یک نمونه از آب شور در شرایط موردنظر، انحلال‌پذیری گاز نیتروژن قطعاً کمتر از ۰/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم حلال است. طبق نمودار داده شده در صورت سؤال، در فشار ۵ اتمسفر نیز تفاوت انحلال‌پذیری گازهای نیتروژن مونوکسید و اکسیژن تقریباً برابر با ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم حلال است.

گروه آموزشی ماز

۲۷- اگر مقدار مجاز گاز کلر حل‌شده در آب یک استخر شنا، برابر ۱/۲ ppm و حجم آب استخر برابر ۸۵۲ متر مکعب باشد، برای ضدعفونی کردن آب این استخر، چند گرم کلر لازم است و این مقدار کلر را از برقکافت چند کیلوگرم منیزیم کلرید مذاب می‌توان به‌دست آورد؟ (جرم هر لیتر آب استخر، یک کیلوگرم در نظر گرفته شود،  $\text{Mg} = 24, \text{Cl} = 35.5: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

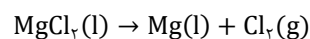
- (۱) ۱۲۲۰/۵، ۲/۳۶۸  
(۲) ۱۰۲۲/۴، ۲/۳۶۸  
(۳) ۱۲۲۰/۵، ۱/۳۶۸  
(۴) ۱۰۲۲/۴، ۱/۳۶۸

(متوسط - مسأله - ۱۰۰۳) (کنکور داخل ۱۴۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به اطلاعات داده شده، حداکثر مقدار کلر قابل حل در آب استخر را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$? \text{ g Cl}_2 = 852 \text{ m}^3 \text{ آب} \times \frac{10^{-6} \text{ g آب}}{1 \text{ m}^3 \text{ آب}} \times \frac{1/2 \text{ g Cl}_2}{10^{-6} \text{ g آب}} = 1022/4 \text{ g}$$



گاز کلر بر اساس معادله زیر و طی برقکافت منیزیم کلرید مذاب تولید می‌شود:

برای به‌دست آوردن ۱۰۲۲/۴ گرم گاز کلر (معادل با ۱۴/۴ مول گاز کلر) طی این واکنش شیمیایی، باید ۱۳۶۸ گرم منیزیم کلرید (معادل با ۱۴/۴ مول منیزیم کلرید) را به‌طور کامل برقکافت کنیم.

گروه آموزشی ماز



۲۸- اگر نرخ افزایش غلظت گاز  $\text{NO}_2$  موجود در هوای آلوده یک شهر در یک بازه زمانی ۴ ساعته برابر  $3 \text{ ppm}$  در هر ساعت باشد، غلظت نیتریک اسید حاصل از واکنش این آلاینده با آب هنگام بارش باران، پس از پایان این بازه زمانی، به تقریب برابر چند  $\text{ppm}$  است؟ (واکنش را کامل فرض کنید، گاز

$\text{NO}$  فراورده دیگر این واکنش است،  $(\text{H}=1, \text{N}=14, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1})$

۰/۸ (۴)

۱/۶ (۳)

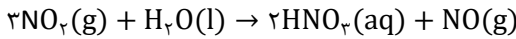
۰/۶ (۲)

۱/۱ (۱)

(متوسط - مسأله ۱۰۰۳ - کنکور خارج ۱۴۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

گاز  $\text{NO}_2$  یکی از گازهای سمی موجود در هواکره بوده که در هنگام رعد و برق یا در موتور خودروها تولید می‌شود. این گاز می‌تواند باعث تولید اسیدهای نیتروژن دار شده و با کم کردن pH آب باران، آن را اسیدی کند. معادله موازنه شده واکنش این گاز با آب و تولید نیتریک اسید به صورت زیر است:



با توجه به معادله واکنش، جرم نیتریک اسید تولید شده در طول مدت زمان ۴ ساعت را محاسبه می‌کنیم. توجه داریم که جرم حلال را برابر با  $10^6$  گرم فرض می‌کنیم، پس می‌توان گفت در هر ساعت، جرم نیتروژن دی‌اکسید تولید شده به اندازه  $0.3$  گرم افزایش پیدا می‌کند. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ g HNO}_3 = 4 \text{ h زمان} \times \frac{0.3 \text{ g NO}_2}{1 \text{ h زمان}} \times \frac{1 \text{ mol NO}_2}{46 \text{ g NO}_2} \times \frac{2 \text{ mol HNO}_3}{3 \text{ mol NO}_2} \times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} \approx 1/1 \text{ g}$$

در  $10^6$  گرم حلال، به تقریب  $1/1$  گرم نیتریک اسید حل شده است، پس غلظت  $\text{ppm}$  این اسید در حلال (هوا) برابر با  $1/1$  واحد است.

### گروه آموزشی ماز

۲۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟  $(\text{H}=1, \text{O}=16, \text{K}=39: \text{g.mol}^{-1})$

- رسانایی الکتریکی فلزها و نمکها، مستقل از حالت فیزیکی آنها است.
- برای حل کردن چربیها و رنگها، به جای استون از هگزان استفاده می‌شود.
- در  $50$  میلی لیتر محلول  $4$  مولار پتاسیم هیدروکسید،  $11/2$  گرم از آن وجود دارد.
- با افزایش غلظت مولی اتانول در آب، می‌توان رسانایی آن را به محلول  $\text{HF}$  نزدیک کرد.
- در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به  $4$  اتم هیدروژن، به وسیله دو نوع متفاوت از پیوندها، متصل شده است.

۴) دو

۳) سه

۲) چهار

۱) پنج

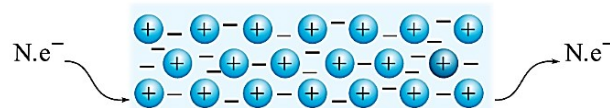
(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - کنکور خارج ۱۴۰۱)

پاسخ: گزینه ۴ منبع: آزمون وی ای پی

عبارت‌های سوم و پنجم درست هستند.

### بررسی موارد:

- در فلزها، طبق مدل دریای الکترونی، کاتیون‌ها در آرایش منظمی در سه بعد قرار گرفته‌اند و سست‌ترین الکترون‌های آن‌ها یعنی الکترون‌های ظرفیتی، دریایی از الکترون ساخته‌اند که آزادانه در آن حرکت می‌کنند و بدین طریق باعث رسانایی فلز می‌شوند. تصویر زیر، نمایی از این مدل را نشان می‌دهد:



- توجه داریم که نمک‌ها از اجتماع یون‌های ناهمنام تشکیل شده و در حالت مذاب و محلول با جابه‌جایی یون در آن‌ها، رسانایی ایجاد می‌شود. این در حالی است که نمک‌ها در حالت جامد، رسانایی الکتریکی خود را از دست می‌دهند.

- استون با فرمول مولکولی  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ، یک ماده قطبی بوده و همانند اتانول، به صورت نامحدود در آب حل می‌شود. از استون در صنعت به‌عنوان حلال برخی چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها استفاده می‌شود و هگزان نیز به‌عنوان حلال رقیق‌کننده رنگ (تینر) کاربرد دارد.

- طبق محاسبات انجام‌شده، در  $50$  میلی لیتر از محلول مورد نظر،  $11/2$  گرم نمک وجود دارد. در این رابطه، داریم:

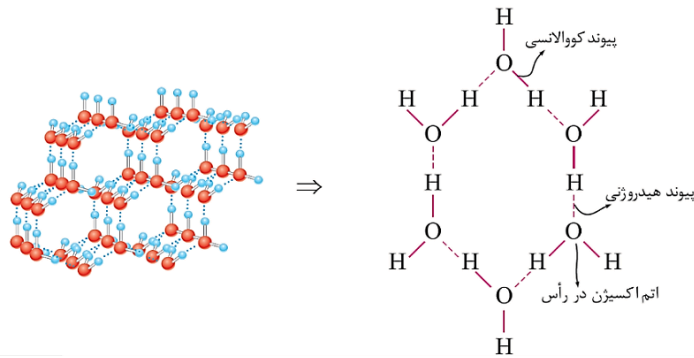
$$? \text{ g KOH} = 50 \text{ mL محلول} \times \frac{4 \text{ mol KOH}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 11/2 \text{ g}$$

اتانول با فرمول مولکولی  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ، دومین عضو خانواده الکل‌های تک عاملی بوده و انحلال آن در آب به‌صورت مولکولی است. با توجه به نوع انحلال این ماده در آب، اتانول نمی‌تواند در آب رسانایی ایجاد کند. این در حالی است که هیدروفلوئوریک اسید، از جمله مواد الکترولیت به شمار می‌رود.

- در موادی که در ساختار آن‌ها اتم  $\text{H}$  متصل به یکی از اتم‌های  $\text{O}$ ،  $\text{F}$  و یا  $\text{N}$  وجود دارد، بین مولکول‌ها پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. در ساختار یخ هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن با پیوند کووالانسی و با  $2$  اتم هیدروژن نیز با پیوند هیدروژنی متصل است.



تصویر زیر، نمایی از ساختار یخ را نشان می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۳۰- معادله انحلال پذیری یک ترکیب یونی در آب به صورت:  $S = \frac{1}{8\theta} + 72$  است. اگر در دمای  $30^\circ\text{C}$ ،  $224$  گرم از آن در  $250$  گرم آب وارد شود، چند گرم از آن رسوب خواهد کرد و در چه دمایی (با یکای  $^\circ\text{C}$ )، می‌توان یک محلول سیرنشده از حل کردن این مقدار رسوب در  $100$  گرم آب به دست آورد؟

(۱)  $84$ ، بالاتر از  $15$  (۲)  $84$ ، بالاتر از  $12$   
 (۳)  $228$ ، بالاتر از  $15$  (۴)  $228$ ، بالاتر از  $12$

(متوسط - مسأله ۱۰۰۳ - کنکور خارج ۱۴۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

به حداکثر جرمی از نوع خاصی حل‌شونده که در دمای مشخص در  $100$  گرم آب حل می‌شود، انحلال‌پذیری آن ماده می‌گوییم.

رابطه انحلال‌پذیری مواد مختلف با تغییر دما را می‌توان به ۳ دسته تقسیم کرد:

**دسته اول:** موادی که با افزایش دما، انحلال‌پذیری آن‌ها افزایش پیدا می‌کند. توجه داریم که انحلال اغلب نمک‌ها در آب گرماگیر بوده و با افزایش دما، انحلال‌پذیری آن‌ها نیز افزایش می‌یابد.

**دسته دوم:** موادی که با افزایش دما، انحلال‌پذیری آن‌ها کاهش پیدا می‌کند. توجه داریم که انحلال برخی نمک‌ها در آب گرماده بوده و با افزایش دما، انحلال‌پذیری آن‌ها کاهش می‌یابد. کلسیم کلرید و لیتیم سولفات از این دست نمک‌ها هستند.

**دسته سوم:** موادی که با افزایش دما، انحلال‌پذیری آن‌ها تغییر محسوسی نمی‌کند. برای مثال، نمک خوراکی (NaCl) از جمله ترکیب‌هایی است که با افزایش یا کاهش دما، انحلال‌پذیری آن تغییر محسوسی نمی‌کند.

معادله انحلال‌پذیری نمک موردنظر به صورت  $S = \frac{1}{8\theta} + 72$  بوده و با توجه به این معادله، می‌توان گفت در دمای  $30^\circ\text{C}$ ، مقدار  $96$  گرم از نمک مورد نظر در  $100$  گرم آب حل شده و یک محلول سیرشده را ایجاد می‌کند. با توجه به مقدار انحلال‌پذیری نمک موردنظر، می‌توان مقدار حداکثر جرم نمک حل شده در  $250$  گرم آب را به دست آورد. در این رابطه داریم:

$$? \text{ g نمک} = 250 \text{ g آب} \times \frac{96 \text{ g نمک}}{100 \text{ g آب}} = 240 \text{ g}$$

پس در دمای موردنظر، در  $250$  گرم آب مقدار  $240$  گرم نمک به صورت محلول در آمده و  $84$  گرم باقی‌مانده نمک نیز رسوب تشکیل می‌دهد. با توجه به معادله انحلال‌پذیری نمک مورد نظر، انحلال‌پذیری این ماده در دمای  $15^\circ\text{C}$  برابر با  $84$  گرم در  $100$  گرم آب است و چون علامت ضریب  $\theta$  در معادله انحلال‌پذیری، مثبت است، پس می‌توان گفت انحلال‌پذیری این نمک با تغییر دما رابطه مستقیم داشته و در دماهای بالاتر از  $15^\circ\text{C}$ ، انحلال‌پذیری نمک مورد نظر بیشتر از  $84$  گرم در  $100$  گرم آب بوده و محلول حاصل سیرنشده خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۳۱- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (جرم مولی A، B و C نزدیک به هم است.)

• انحلال‌پذیری C در آب، در مقایسه با A بیشتر است.

• جهت‌گیری مولکول A در میدان الکتریکی بیشتر از B است.

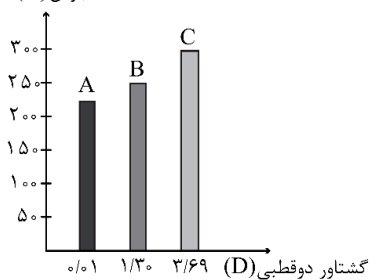
• انحلال‌پذیری A در هگزان، در مقایسه با B و C بیشتر است.

• ترتیب افزایش قدرت نیروهای بین مولکولی سه ترکیب، به صورت  $C > B > A$  است.

(۱) یک (۲) دو

(۳) سه (۴) چهار

نقطه جوش (K)





پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳) (کنکور خارج ۱۴۰۱)

در برخی مولکول‌ها، توزیع بار الکتریکی روی اتم‌ها متقارن نبوده و مولکول مورد نظر در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کند. به این ویژگی قطبیت گفته می‌شود و آن را با یکای دبابی (D) اندازه‌گیری می‌کنیم. در رابطه با مواد داده‌شده، عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند.

### بررسی موارد:

- آب از مولکول‌های قطبی  $H_2O$  تشکیل شده و با توجه به اینکه شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند، موادی که قطبیت بیش‌تری داشته باشند راحت‌تر در آب حل شده و در دمای مشخص انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارند.
- بر این اساس، مقایسه انحلال‌پذیری مواد در آب به صورت  $A < B < C$  است.
- هرچه قطبیت یک مولکول افزایش پیدا کند، جهت‌گیری آن در میدان الکتریکی نیز افزایش پیدا می‌کند، بر این اساس، مقایسه شدت جهت‌گیری این مواد در میدان به صورت  $A < B < C$  است.
- هگزان از جمله حلال‌های غیرقطبی بوده و از آن در صنعت به‌عنوان حلال و رقیق‌کننده رنگ (تینر) استفاده می‌شود. مواد ناقطبی مانند ماده A، انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به مواد قطبی مانند B در هگزان دارند.
- با افزایش نیروی بین ذرات سازنده یک ماده، نقطه جوش آن ماده افزایش پیدا کرده و ماده موردنظر سخت‌تر به حالت گاز تبدیل می‌شود، پس می‌توان گفت مقایسه نقطه جوش مواد داده‌شده در نمودار به صورت  $A < B < C$  است. توجه داریم که با افزایش نقطه جوش یک ماده گازی، تبدیل شدن آن از حالت گاز به مایع راحت‌تر انجام می‌شود.

### گروه آموزشی ماز

۳۲- انحلال‌پذیری یک نمک در دماهای ۷۰ و ۱۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر ۲۵ و ۳۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۲۵۰ گرم محلول سیرشده از این نمک با غلظت ۲ مولار موجود باشد، با تغییر دمای این محلول به میزان ۱۵ درجه سلسیوس، به تقریب، چند درصد از نمک رسوب خواهد کرد؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب و جرم مولی نمک، برابر ۱۱۰ گرم و معادله انحلال‌پذیری آن، خطی در نظر گرفته شود).

۱) ۱۵      ۲) ۳۰      ۳) ۱۷/۸      ۴) ۸/۹

پاسخ: گزینه ۴

(سخت - مسأله - ۱۰۰۳) (کنکور داخل ۱۴۰۲)

در قدم اول، درصد جرمی نمک را محاسبه می‌کنیم. به‌منظور محاسبه غلظت مولی (مولاریته) یک محلول از روی درصد جرمی و چگالی آن محلول، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی محلول} = \frac{10 \cdot a \cdot d}{\text{جرم مولی}}$$

توجه داریم که در این رابطه، مقدار عددی درصد جرمی (برای مثال اگر درصد جرمی ۳۰٪ باشد، به جای a عدد ۳۰ می‌گذاریم) و d چگالی بر حسب گرم بر میلی‌لیتر است. در قدم اول، درصد جرمی محلول را تعیین می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$2 = \frac{10 \times 1 \times a}{110} \rightarrow a = 22\%$$

رابطه میان درصد جرمی یک نمک در محلول و انحلال‌پذیری آن به صورت زیر است:

$$a = \frac{100 \cdot S}{100 + S}$$

در این رابطه، S بیانگر انحلال‌پذیری نمک و a معادل با درصد جرمی نمک در محلول است. پس انحلال‌پذیری این نمک برابر است با:

$$a = \frac{100 \cdot S}{100 + S} \rightarrow 22 = \frac{100 \cdot S}{100 + S} \rightarrow S \approx 28/2$$

بنابراین به ازای ۱۲۸/۲ گرم محلول، ۱۰۰ گرم آب وجود دارد. حال، مقدار آب را در ۲۵۰ گرم محلول محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{100}{128/2} \times 250 \approx 195 \text{ g}$$

در ۲۵۰ گرم از این محلول به تقریب ۵۵ گرم حل‌شونده و ۱۹۵ گرم آب وجود دارد. با توجه به اطلاعات سؤال، به ازای ۶۰ درجه تغییر دمای محلول، ۱۰ گرم از نمک رسوب می‌کند. پس به ازای تغییرات ۱۵ درجه‌ای دما، مقدار رسوب معادل با ۲/۵ گرم به ازای ۱۰۰ گرم آب خواهد بود. در نهایت مقدار رسوب حاصل را به ازای ۱۹۵ گرم آب محاسبه می‌کنیم:

$$195 \times \frac{2/5}{100} = 4/875 \text{ g}$$

در نهایت درصد رسوب را در ۵۵ گرم حل‌شونده محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{4/875}{55} \times 100 \approx 8/9\%$$

### گروه آموزشی ماز

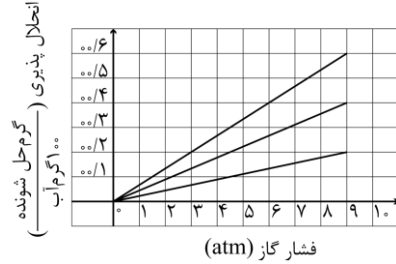




۳۳- شکل زیر، تغییر انحلال پذیری سه گاز NO، N<sub>2</sub> و O<sub>2</sub> را با تغییر فشار گاز، در دمای ثابت، نشان می‌دهد. اگر در فشار  $\frac{a+b}{p}$  اتمسفر، مقدار عددی

غلظت مولی گاز NO، به تقریب، برابر مقدار عددی انحلال پذیری گاز N<sub>2</sub> در فشار ۴/۵ اتمسفر باشد، انحلال پذیری گاز O<sub>2</sub> در فشار a+b اتمسفر

کدام است؟ (N=۱۴, O=۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)



- ۱) ۰/۴۰
- ۲) ۰/۳۵
- ۳) ۰/۳۰
- ۴) ۰/۲۳

(سخت - مسأله ۱۰۰۳) (کنکور داخل ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

### انحلال پذیری گازها در آب به دو عامل بستگی دارد:

۱) فشار: انحلال پذیری گازهایی که با آب واکنش نمی‌دهند، از قانون هنری تبعیت می‌کند. طبق این قانون، در دمای ثابت انحلال پذیری گازها با فشار رابطه مستقیم داشته و این رابطه به صورت خطی و مبدأ گذر است. اگر جرم مولی دو گاز تقریباً برابر باشد، انحلال پذیری گاز قطبی از گاز ناقطبی بیشتر است. همچنین در بین دو گاز ناقطبی، انحلال پذیری گاز با جرم مولی بالاتر، در آب بیشتر است. قانون هنری به صورت مقابل نوشته می‌شود:

$$S = K_H \times P$$

در این رابطه، S انحلال پذیری گاز در ۱۰۰ گرم آب، P فشار گاز بر حسب اتمسفر (atm) و K<sub>H</sub> ثابت هنری است که برای هر گاز مقدار ویژه‌ای دارد. توجه داریم که رابطه انحلال پذیری بالا یک معادله خط راست با شیب K<sub>H</sub> و عرض از مبدأ صفر است. با توجه به رابطه قانون هنری، در دمای ثابت (که در آن مقدار K<sub>H</sub> ثابت است)، با n برابر کردن فشار گاز (P)، انحلال پذیری گاز (S)، n برابر می‌شود.

۲) دما: انحلال پذیری گازها با تغییرات دما رابطه عکس دارد. به دیگر سخن، با افزایش دما انحلال پذیری گازها کاهش پیدا می‌کند.

با توجه به نکته گفته شده، مقایسه انحلال پذیری ۳ گاز نیتروژن، اکسیژن و نیتروژن مونوکسید به صورت N<sub>2</sub> > O<sub>2</sub> > NO است. طبق اطلاعات نمودار، در فشار ۴/۵ اتمسفر، میزان انحلال پذیری گاز نیتروژن، معادل با ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اکنون باید ببینیم در چه فشاری، غلظت مولی گاز نیتروژن مونوکسید معادل با ۰/۰۱ مول بر لیتر است.

بنابراین جرم NO موجود در ۱۰۰ گرم آب در زمانی که غلظت مولی آن، معادل با ۰/۰۱ مول بر لیتر است را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g NO} = 100 \text{ g آب} \times \frac{1 \text{ ml}}{1 \text{ g آب}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{0.01 \text{ mol NO}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{30 \text{ g NO}}{1 \text{ mol NO}} = 0.3 \text{ g}$$

با توجه به نمودار، در فشار ۴/۵ اتمسفر، انحلال پذیری گاز نیتروژن مونوکسید معادل با ۰/۰۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. پس مقدار a+b معادل با ۹ اتمسفر خواهد بود. در نهایت مقدار انحلال پذیری گاز اکسیژن را در فشار ۹ اتمسفر به دست می‌آوریم که با توجه به نمودار، برابر با ۰/۰۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب خواهد بود.

### گروه آموزشی ماز

۳۴- کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) با استفاده از روش اسمز معکوس، می‌توان شیر را تغلیظ کرد.
- ۲) فرایند اسمز، خودبه‌خودی و فرایند معکوس آن، غیر خودبه‌خودی است.
- ۳) در فرایند اسمز، در نهایت، غلظت حل‌شونده در دو محیط جدا شده با غشای نیمه‌تراوا، برابر می‌شود.
- ۴) کیفیت آب می‌تواند بر مدت‌زمان استفاده موثر از غشای نیمه‌تراوا برای شیرین‌سازی آب دریا در فرایند اسمز معکوس، تأثیر بگذارد.

(آسان - حفظی / مفهومی - ۱۰۰۳) (کنکور داخل ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

فرض کنید در یکی از ستون‌های جدا شده توسط غشای نیمه‌تراوا، V لیتر محلول نمکی و در دیگری V لیتر آب مقطر داریم. با توجه به قانون اسمز، آب از ستون دارای آب مقطر به سمت دیگر حرکت می‌کند. این حرکت تا هر زمانی که ادامه پیدا کند، باز هم غلظت یون‌ها در ستون آب مقطر برابر صفر خواهد بود. پس نمی‌توان گفت لزوماً غلظت‌ها در پایان فرایند اسمز برابر خواهند بود.

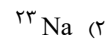
### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با استفاده از فرایند اسمز معکوس، می‌توان غلظت محلول غلیظ را بیشتر و غلظت محلول رقیق را کمتر کرد. یکی از کاربردهای بسیار مهم اسمز معکوس، تهیه آب شیرین است.
- ۲) اسمز یک فرایند خودبه‌خودی بوده و بدون صرف انرژی از سمت ما، انجام می‌شود. پس می‌توان گفت اسمز معکوس که برعکس فرایند اسمز است، با مصرف انرژی همراه بوده و به صورت غیر خودبه‌خودی انجام می‌شود.
- ۴) هرچه کیفیت آب استفاده شده در ستون اسمز بهتر باشد، غشای نیمه‌تراوا، ناخالصی‌های کمتری به خود گرفته و طول عمر بالاتری خواهد داشت.



۳۵- غلظت یک نمونه محلول نمک  $MNO_3$  برابر است. اگر شمار مول‌های نمک در ۳۰۰ گرم محلول آن، به تقریب، برابر  $6 \times 10^{-4}$  باشد، فلز M کدام است؟

$$(N=14, O=16: g.mol^{-1})$$



(متوسط - مسأله ۱۰۰۳ - کنکور داخل ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۲ منبع: آزمون وی ای پی

ابتدا با استفاده از فرمول ppm مقدار نمک را در ۳۰۰ گرم از این محلول محاسبه می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{جرم حلال (kg)}} \Rightarrow ۱۷۰ = \frac{X \text{ mg } MNO_3}{0.3 \text{ kg}} \Rightarrow X = ۵۱ \text{ mg}$$

حال با استفاده از فرمول، جرم مولی ترکیب را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی} = \frac{\text{جرم ترکیب}}{\text{تعداد مول}} = \frac{۵۱ \times 10^{-3} \text{ g}}{6 \times 10^{-4} \text{ mol}} = ۸۵ \text{ g.mol}^{-1}$$

بنابراین جرم مولی ترکیب موردنظر معادل با ۸۵ گرم بر مول است، که ۶۲ گرم آن را یون چنداتی نیترات تشکیل می‌دهد، بنابراین جرم مولی فلز موردنظر معادل با ۲۳ گرم بر مول است.

از آنجایی که جرم مولی یک عنصر با واحد  $g.mol^{-1}$  معادل با عدد جرمی آن عنصر است، پس عنصر مد نظر  $^{23}Na$  است.



برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب معدنی، آب آشامیدنی، آب دریا، بدن جانداران، بافت‌های گیاهی و مقدار آلاینده‌های هوا از کمیتی به نام قسمت در میلیون (ppm) استفاده می‌شود. این کمیت نشان می‌دهد که در یک میلیون گرم از محلول، چند گرم حل‌شونده وجود دارد.

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال}} \times 10^6$$

رابطه محاسبه غلظت ppm به صورت مقابل است:

در رابطه قبل کافیسست که واحد جرم حل‌شونده و جرم محلول یکسان باشند. رابطه ppm را می‌توان به صورت زیر نیز نوشت:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{جرم حلال (kg)}}$$

### گروه آموزشی ماز

۳۶- چند میلی‌لیتر آب مقطر به مجموع ۲۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی و گرم محلول ۱۵ درصد جرمی سدیم نیترات اضافه شود تا محلول ۵ درصد

جرمی از این نمک تشکیل شود؟



(آسان - مسأله ۱۰۰۳ - کنکور خارج ۱۴۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

برای محاسبه درصد جرمی از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم ماده موردنظر}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰$$

حال با استفاده از فرمول، مقدار سدیم نیترات حل‌شده در هر کدام از ترکیب‌ها را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{جرم سدیم نیترات} = ۲۰ \text{ g} \Rightarrow ۱۰ = \frac{\text{جرم سدیم نیترات}}{۲۰۰} \times ۱۰۰ \quad (۱) \text{ محلول}$$

$$\text{جرم سدیم نیترات} = ۶۰ \text{ g} \Rightarrow ۱۵ = \frac{\text{جرم سدیم نیترات}}{۴۰۰} \times ۱۰۰ \quad (۲) \text{ محلول}$$

باتوجه به محاسبات انجام‌شده، در دو محلول مجموعاً ۸۰ گرم سدیم نیترات حضور دارد؛ بنابراین در مخلوط حاصل نیز ۸۰ گرم سدیم نیترات داریم.

در مرحله بعد، جرم محلول نهایی را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم محلول} = ۱۶۰۰ \text{ g} \Rightarrow ۵ = \frac{۸۰}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \quad (نهایی)$$

جرم محلول نهایی که حاصل مخلوط کردن ۲۰۰ گرم از محلول (۱)، ۴۰۰ گرم از محلول (۲) و مقداری آب مقطر است، ۱۶۰۰ گرم به دست آمد؛ بنابراین می‌توان گفت به مخلوط حاصل از دو محلول (۱) و (۲)، ۱۰۰۰ گرم آب مقطر معادل ۱۰۰۰ میلی‌لیتر از آن افزوده شده است.

### گروه آموزشی ماز





۳۷- کدام مورد درست است؟

- ۱) در هر محلول، جرم حلال بیشتر از جرم حل شونده است.
- ۲) از مخلوط کردن چند ماده جامد با یکدیگر، می توان یک محلول به دست آورد.
- ۳) حدود نیمی از کاربردهای سدیم کلرید، به تهیه عناصر موجود در آن به صورت مولکولی و با استفاده از روش مناسب اختصاص دارد.
- ۴) اگر نصف جرم یک محلول آبی را کم کرده و برابر جرم برداشته شده به محلول، آب اضافه شود، درصد جرمی محلول، نصف می شود.

پاسخ: گزینه ۴

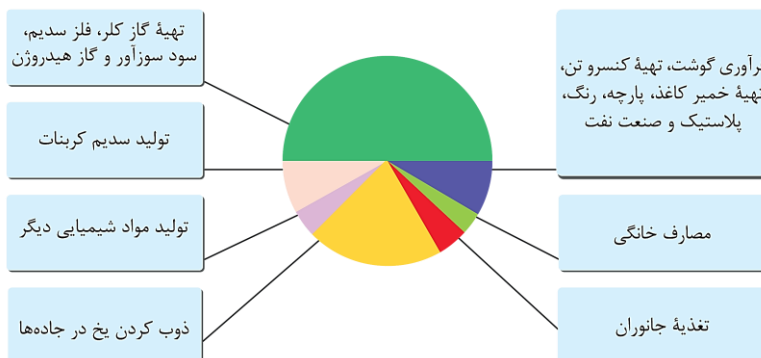
برای محاسبه درصد جرمی از رابطه زیر استفاده می کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم ماده مورد نظر}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

در ابتدا با برداشتن نیمی از محلول، جرم ماده حل شده و جرم کل نصف خواهند شد. تا به اینجای کار، درصد جرمی ثابت است. حال اگر به مقدار جرم برداشته شده، به محلول آب اضافه کنیم، جرم ماده همچنان نصف حالت اولیه است، درحالی که جرم کل مجدداً برابر حالت اولیه شده است. باتوجه به فرمول، درصد جرمی نسبت به محلول اول، نصف خواهد شد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) شرط حلال بودن در یک محلول این است که مول حلال باید بیشتر از حل شونده باشد؛ بنابراین اگر برای مثال در یک محلول، ۱۸۰ گرم آب و ۲۳۰ گرم اتانول داشته باشیم، با وجود اینکه جرم اتانول بیشتر است، اما در این محلول، حلال ما آب است.  $(\frac{180}{18} > \frac{230}{46})$
- ۲) محلول ها چند خاصیت اصلی دارند. یکی از مهم ترین آن ها این است که محلول باید پایدار و همگن باشد. درحالی که امکان ندارد با مخلوط کردن چند جامد به این حالت دست پیدا کنیم. (فرض کنید ۱۰۰ نخود و ۵۰ لوبیا را مخلوط کنیم. امکان ندارد تعداد نخودها در هر حجم یکسان در قسمت های مختلف مخلوط دقیقاً یکسان باشد).
- ۳) تصویر زیر، کاربردهای مختلف سدیم کلرید یا همان نمک خوراکی را نمایش می دهد:



حدود نیمی از کاربرد سدیم کلرید در جهت تولید گاز کلر، فلز سدیم و سود سوزآور و گاز هیدروژن است، اما در این بین فقط کلر نوعی ماده مولکولی است که اتم های آن در ساختار سدیم کلرید حضور دارند.

گروه آموزشی ماز

۳۸- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: مولکول های آب، بخش آب کره از زمین را تشکیل می دهند.
  - ب: حدود نیمی از حجم آب کره را منابع غیر قابل شرب تشکیل می دهد.
  - پ: فعالیت های آتشفشانی، نمونه ای از انتقال مواد شیمیایی درون سنگ کره به هوا کره است.
  - ت: اغلب واکنش های شیمیایی تبدیل مواد به یکدیگر در زیست کره، به واسطه وجود درشت مولکول ها انجام می شود.
- (۱) «پ»، «ت» (۲) «ب»، «ت» (۳) «الف»، «ب» (۴) «الف»، «پ»

پاسخ: گزینه ۱

آسان - حفظی - ۱۰۰۳ (کنکور خارج ۱۴۰۳)

کره زمین را میتوان سامانه ای بزرگ در نظر گرفت که شامل چهار بخش هواکره، آب کره، سنگ کره و زیست کره است.

# آزمون وی آی پی

اولین بخش آزمون ها در تلگرام

آرشیو آزمون های سال گذشته 🤩

جهت دانلود آزمون ها در کانال ما با آیدی  
زیر در تلگرام عضو باشید:

**@AzmonVip**  
t.me/AzmonVip

دانلود

آموزش  
فرهنگی



www.SanjeshCloud.ir  
T.me/SanjeshCloud



زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های مختلف آن با یکدیگر برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند که در تصویر زیر مشاهده می‌کنید:

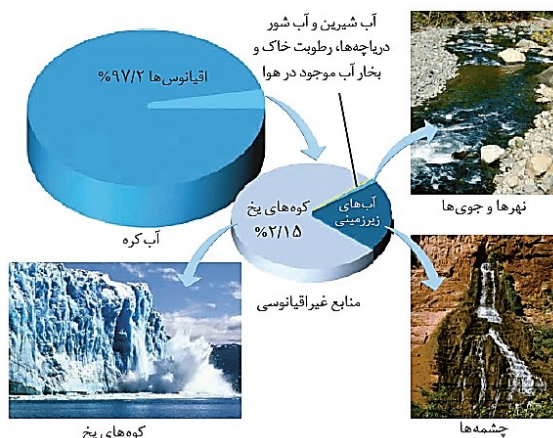


عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

### بررسی موارد:

**الف:** همان‌طور که در تصویر بالا مشاهده می‌کنید، آب کره علاوه بر مولکول‌های آب، شامل اجزای مختلفی از جمله یون‌ها نیز هست.

**ب:** تصویر زیر نحوه توزیع منابع مختلف آب کره را نمایش می‌دهد:



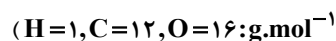
همان‌طور که مشخص است، اغلب حجم آب کره از منابع شور و غیر آشامیدنی تشکیل شده است.

**پ:** فعالیت‌های آتشفشان سبب می‌شود گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به صورت گرد و غبار وارد هواکره شوند. این اتفاق یکی از برهم‌کنش‌های سنگ کره و هواکره است.

**ت:** زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است. در واکنش‌های آن‌ها درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

### گروه آموزشی ماز

۳۹- اگر ۶/۷۵ گرم گلوکز در ۱۴۳/۲۵ گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از محلول، برابر یک گرم در نظر گرفته شود،



۰/۱۵ (۴)

۰/۲۵ (۳)

۰/۳۰ (۲)

۰/۵۰ (۱)

(آسان - مسأله ۱۰۰۳) (کنکور خارج ۱۴۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

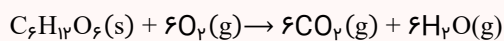
از آنجا که اندازه‌گیری حجم یک مایع آسان‌تر از اندازه‌گیری جرم آن است و از طرفی، شیمی‌دان‌ها مقدار یک ماده را بر حسب مول نشان می‌دهند، غلظت مولار که نشان‌دهندهٔ شمار مول حل‌شونده در یک لیتر از محلول است، کاربرد فراوانی در شیمی دارد. رابطهٔ غلظت مولار به صورت زیر است:

$$\text{غلظت مولار (مولاریته)} = \frac{\text{تعداد مول}}{\text{حجم محلول (L)}}$$

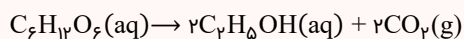


گلوکز

گلوکز با فرمول شیمیایی  $C_6H_{12}O_6$  و جرم مولی ۱۸۰ گرم بر مول، یکی از منابع مهم انرژی است. این ماده به دو صورت، قسمتی از انرژی خود را آزاد می‌کند. روش اول سوختن گلوکز است. در طی این واکنش، گلوکز با اکسیژن به سرعت واکنش داده و علاوه بر گازهای کربن دی‌اکسید و بخار آب، مقداری انرژی نیز تولید می‌کند. معادله موازنه‌شده این واکنش به صورت زیر است:



از طرفی این ماده می‌تواند بدون حضور اکسیژن تخمیر شده و اتانول و کربن دی‌اکسید تولید کند. معادله موازنه‌شده این واکنش به صورت زیر است:



به منظور حل این سؤال، نخست شمار مول گلوکز را حساب کرده، سپس با محاسبه حجم محلول، غلظت مولی را به دست خواهیم آورد:

$$\text{جرم مولی نمونه} = \frac{\text{جرم نمونه}}{\text{مول (شمار)}} \Rightarrow \text{مول (شمار)} = \frac{6/75 \text{ g}}{180 \text{ g.mol}^{-1}} = 0.0375 \text{ mol}$$

جرم کل محلول حاصل برابر ۱۵۰ گرم است. با توجه به اینکه چگالی محلول برابر ۱ گرم بر میلی‌لیتر است، ۱۵۰ گرم آن حجمی معادل ۱۵۰ میلی‌لیتر خواهد داشت.

$$\text{مولار غلظت} = \frac{\text{تعداد مول}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{0.0375 \text{ mol}}{0.15 \text{ L}} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین غلظت مولی گلوکز در این محلول، ۰/۲۵ مول بر لیتر است.

گروه آموزشی ماز

## روشی که در دوره دوپینگ ۱۴۰۴ برای جمع‌بندی ۵۵ روزه کنکور استفاده می‌کنید:

از ۱۸ اسفندماه شروع دوران گذار رو آغاز می‌کنید و با تکمیل یادگیری نیمسال دوم دوازدهم، کم کم وارد دوران جمع‌بندی می‌شید.

**آغاز دوران گذار از یادگیری و شروع دوران جمع‌بندی از ۱۸ اسفندماه**

**تقسیم بندی مبحثی هر درس به ۶ الی ۱۰ بخش با اهمیت مشخص در کنکور**

هر درس رو به صورت ۶ الی ۱۰ لقمه مبحثی برای جمع‌بندی آماده‌کردیم و در هر آزمون یکی از این لقمه‌های مبحثی رو مرور و جمع‌بندی می‌کنید.

هنگام مطالعه مروری و مبحثی، تمام اطلاعات ترکیبی و کلی اون مبحث به شکل سیناپس‌های واحد در حافظه‌تون تثبیت میشه

**مطالعه مروری هر مبحث برای هر درس، برای شکل‌گیری اسکلت کامل اون مبحث در حافظه**

**شرکت در آزمون‌های مبحثی دوپینگ برای هر درس (برای هر درس ۶ الی ۱۰ آزمون مبحثی در ۳۵ روز اول)**

پس از مطالعه و مرور هر درس، با شرکت در یک آزمون استاندارد از آن درس، می‌توانید میزان تسلط خود را بسنجید. با این روش، می‌توانید نقاط ضعف خود را شناسایی و برطرف کنید.

تمام تست‌های کنکور سراسری مربوط به هر مبحث رو به شکل یک آزمون براتون آماده کردیم، و در روز بعد از آزمون هر مبحث، با تست‌های کنکور؛ سطح تسلطون رو double check کنید!

**روز بعد: شرکت در کنکور سراسری از همون مبحث!**

**ایستگاه‌های جبرانی**

اگر اسفند شروع نکردید، از فروردین شروع کنید و آزمون‌های قبل را بررسی کنید. اگر به آزمون‌های تألیفی نرسیدی، بررسی تست‌های کنکور سراسری را از دست نده چون تمام تست‌های کنکور جدید در دوره دوپینگ پوشش داده می‌شوند.

در ۱۵ روز پایانی، می‌تونید ۶ بار خودتون رو در شرایط استاندارد کنکور سراسری قرار بدین؛ دو آزمون تألیفی شبیه‌ساز کنکور ماز + ۴ کنکور سراسری مهم (دی‌ماه + اردیبهشت‌ماه + کنکور تیر خارج ۱۴۰۲ + کنکور تیر داخل ۱۴۰۳)

**شبیه‌سازی شرایط عینی کنکور**

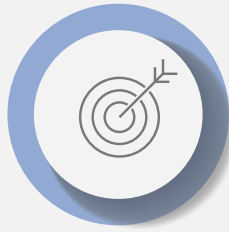


**روز کنکور؛ روزی که باید در اوج باشید!**

## دغدغه‌هایی که با دوره دوپینگ برطرف می‌شود:



تأمین تست‌های استاندارد و لازم برای دوران جمع‌بندی



جمع‌بندی مبحثی و موضوعی دروس مختلف



داشتن برنامه منسجم برای ۵۵ روز آخر



ایجاد شرایط شبیه‌ساز کنکور سراسری با کنکورهای اخیر و آزمون‌های شبیه ساز و پیش‌بینی کنکور



بررسی کنکورهای سراسری که دغدغه اصلی دانش‌آموزان در ایام جمع‌بندی است



تأمین مطالب و درسنامه‌های فشرده برای مرور درس‌ها در ایام جمع‌بندی

۱۸ اسفند

شروع دوران گذار و ورود به ایام جمع‌بندی با مرور مبحثی و درس به درس

شروع ایام شبیه‌ساز کنکور سراسری با آزمون‌های تألیفی و کنکورهای سراسری

روز کنکور سراسری؛ روزی که باید در اوج باشید.

۲۸ فروردین

نقشه راه دوپینگ در یک نگاه

۱۱ و ۱۲ اردیبهشت

نکاتی که درباره دوره دوپینگ ۱۴۰۴ باید بدانید:

★ در آزمون‌های مبحثی دوپینگ (آزمون‌های تألیفی و آزمون کنکورهای سراسری)، از **ساعت ۸ صبح تا ۸ شب** فرصت دارید تا در آزمون شرکت کنید و بلافاصله پس از اتمام آزمون هر درس، می‌تونید پاسخنامه آزمون رو دریافت کنید و صدور کارنامه هم بعد از ساعت ۸ شب انجام میشه! (هدف از این دوره عیب‌یابی هست؛ نه سنجشی...)

★ در ۶ آزمون جامع دوپینگ (شامل آزمون‌های تألیفی و چهار کنکور سراسری)، همانند روال قبلی آزمون‌های ماز شما از **ساعت ۷ صبح تا ۵ عصر** فرصت دارید تا در آزمون شرکت کنید و بعد از ساعت ۵ عصر، فایل پاسخنامه و کارنامه آزمون را دریافت می‌کنید. (هدف از این آزمون سنجشی و تخمین رتبه است.)

★ در تمامی آزمون‌های دوپینگ امکان دانلود و پرینت دفترچه سؤالات در حین آزمون وجود دارد.

★ آزمون‌های ۲۱ فروردین ماز (جمع‌بندی نیمسال دوم دوازدهم) و همچنین آزمون‌های جامع ۲۸ فروردین و ۴ اردیبهشت برای

دوپینگی‌ها نیز فعال است. (مشترک بین ماز و دوپینگ)

