

شہبِ احتشامان

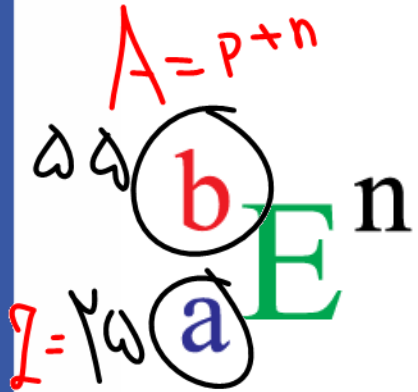
شہبِ دہم با استاد شہریار ملک شاہی



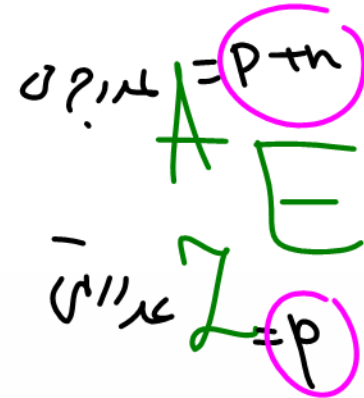
$$n = a + p = 5 + 25 = 30$$

$$A = p + n = 25 + 30 = 55$$

عدد اتمی عنصر E برابر 25 است و شمار نوترون‌های آن 5 واحد از شمار پروتون‌هایش بیشتر است. این اتم برای رسیدن به پایدارترین حالت یونی رایج خود، تعدادی الکترون از لایه ظرفیت خود را از دست می‌دهد. با توجه به این اطلاعات، نماد یون پایدار این عنصر را با تعیین مقادیر a، b و n کامل کنید.



یون $(+)$ کاتیون: از دست می‌دهد
 یون $(-)$ آنیون: می‌گیرد





با توجه به آرایش‌های الکترونی فشرده زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

$\frac{e=0}{s}$ $\frac{e=1}{p}$ $\frac{e=2}{d}$ $\frac{e=3}{f}$

$n = 1, 2, \dots$ (اصلی) $2(2l+1)$ (مغز)

$l = 0, 1, 2, \dots$ (زیر لایه) $2(2l+1)$ (مغز)

مدار کوانتومی مغز (از نزدیک)

2 He
10 Ne
18 Ar
36 Kr
54 Xe
86 Rn

اتم	${}_{38}M = Sr$	${}_{34}X = Se$	${}_{24}Z = Cr$
آرایش الکترونی فشرده	$[Kr] 5s^2$	$[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^4$	$[Ar] 3d^5 4s^1$

کمترین فیرب ک دوره

${}_{24}Cr: [Ar] 3d^5 4s^1$
 ${}_{29}Cu: [Ar] 3d^{10} 4s^1$

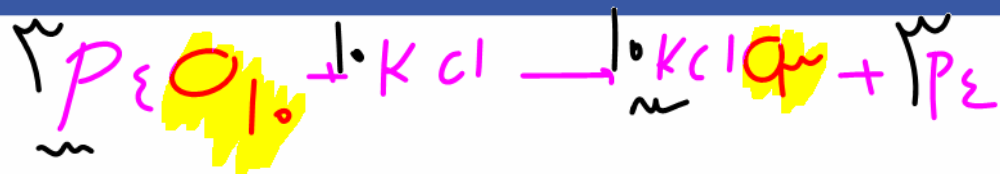
الف شماره دوره و گروه عنصر M را مشخص کنید.

ب اعداد کوانتومی (n و l) الکترون‌های بیرونی‌ترین زیر لایه اتم X را تعیین کنید.

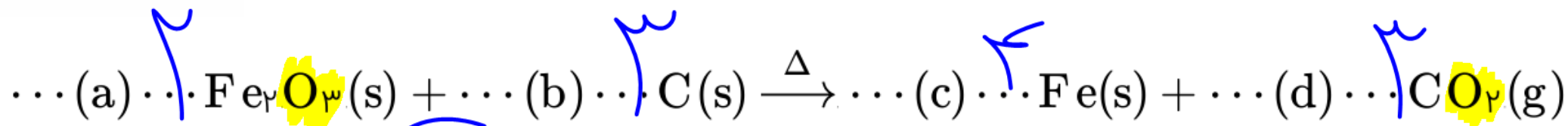
پ عنصر Z به کدام دسته از عنصرها تعلق دارد؟ (s یا p یا d)

ت در آرایش الکترونی کدام اتم دو زیر لایه نیمه پر وجود دارد؟

ث کدام اتم در شرایط مناسب می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد؟



در مجتمع فولاد مبارکه اصفهان برای استخراج آهن از واکنش زیر استفاده می‌شود:



کاتدیوم

الف با موازنه واکنش، ضرایب a, b, c, d را در معادله واکنش تعیین کنید.



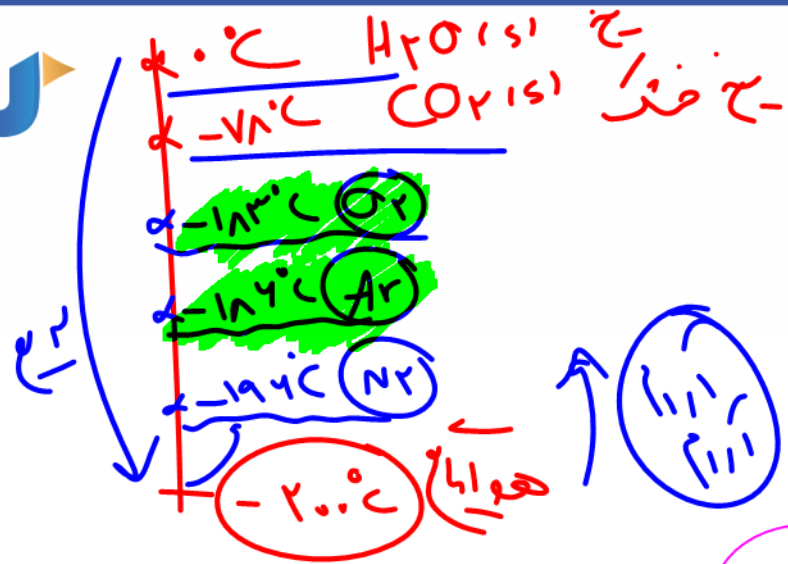
کاتیوم

کاتیوم

ب آرایش الکترونی کامل Fe₂₆ را بنویسید.



پ نماد $\xrightarrow{\Delta}$ در واکنش به چه معناست؟
 پخش کننده ها بر اثر گرما شدن در آتش می‌سوزند

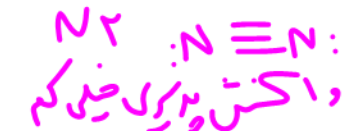


① گردوبینار ② رما سریع $p \uparrow$ ③ رما \uparrow $T \uparrow$
 (تغییر) -200°C هوا مایع

گازهای N_2 و O_2 از اجزای اصلی سازنده هوا کره هستند.

الف

در دمای اتاق کدامیک با گاز H_2 واکنش نمی‌دهد؟



ب

نقطه جوش گازهای نیتروژن و اکسیژن به ترتیب برابر -196°C و -183°C درجه سلسیوس است. مخلوط گازی O_2 , N_2 را سرد می‌کنیم، کدام گاز زودتر به مایع تبدیل می‌شود؟ چرا؟

$\text{O}_2 \quad -183^\circ\text{C}$

$\text{N}_2 \quad -196^\circ\text{C}$

نقطه جوش O_2 کمتر از N_2 است (چرا؟)
 به دلیل استوانه (رابطه آمایع سرد)

تبدیل مایع
 ↓
 رما

رابطه آمایع سرد
 (رابطه آمایع سرد)
 نقطه جوش کمتر

رما \uparrow $T \uparrow$
 رما \uparrow $p \uparrow$



مولکولی

- عنصرهای شیمیایی:
- C
 - F
 - Cl
 - Br
 - I
 - H
 - O
 - N
 - P
 - S

- مولف
- دی
- تری
- تترا
- پنتا
- هکسا

متان CH_4
آب H_2O
آمونیاک NH_3

د P_2O_5
اکسید پنتا

نام ترکیب مولکولی N_2O را بنویسید.

(دی نیتروژن مونواکسید)

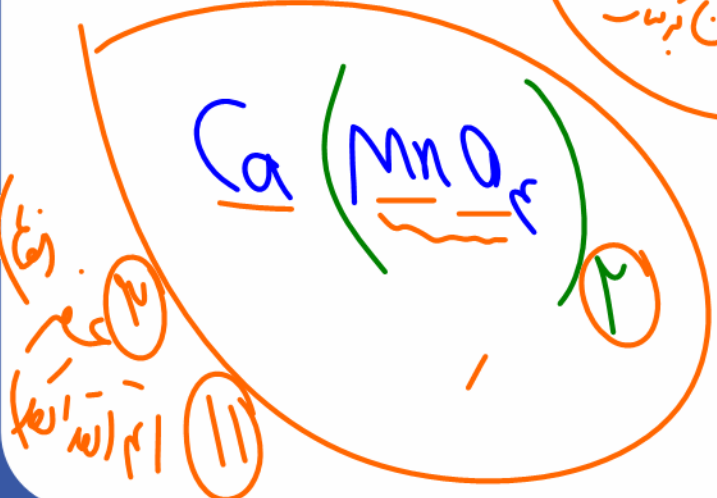
کربن مونواکسید CO
هیدروژن فلورید HF

فرمول شیمیایی ترکیب یونی (پتاسیم پرمنگنات) به صورت $KMnO_4$ است. فرمول شیمیایی کلسیم پرمنگنات را بنویسید.

یونی



پتاسیم پرمنگنات $KMnO_4$
اسید پرمنگنیک $H(MnO_4)^-$
(هیدروژن پرمنگنات)



Fe^{2+} آهن (II)
 Fe^{3+} آهن (III)

Cr^{2+} کروم (II)
 Cr^{3+} کروم (III)
 Zn^{2+} روی

مس (II) Cu^{2+}
مس (I) Cu^+
نیکل (II) Ni^{2+}
نیکل (III) Ni^{3+}

NO_3^- نیترات
 SO_4^{2-} سولفات
 OH^- هیدروکسید



بودن

دانش آموزی ترکیب یونی $ZnSO_4$ را به صورت "روی (II) سولفید" نام گذاری کرده است. در این نام گذاری دو اشتباه وجود دارد. نام درست آن را بنویسید.

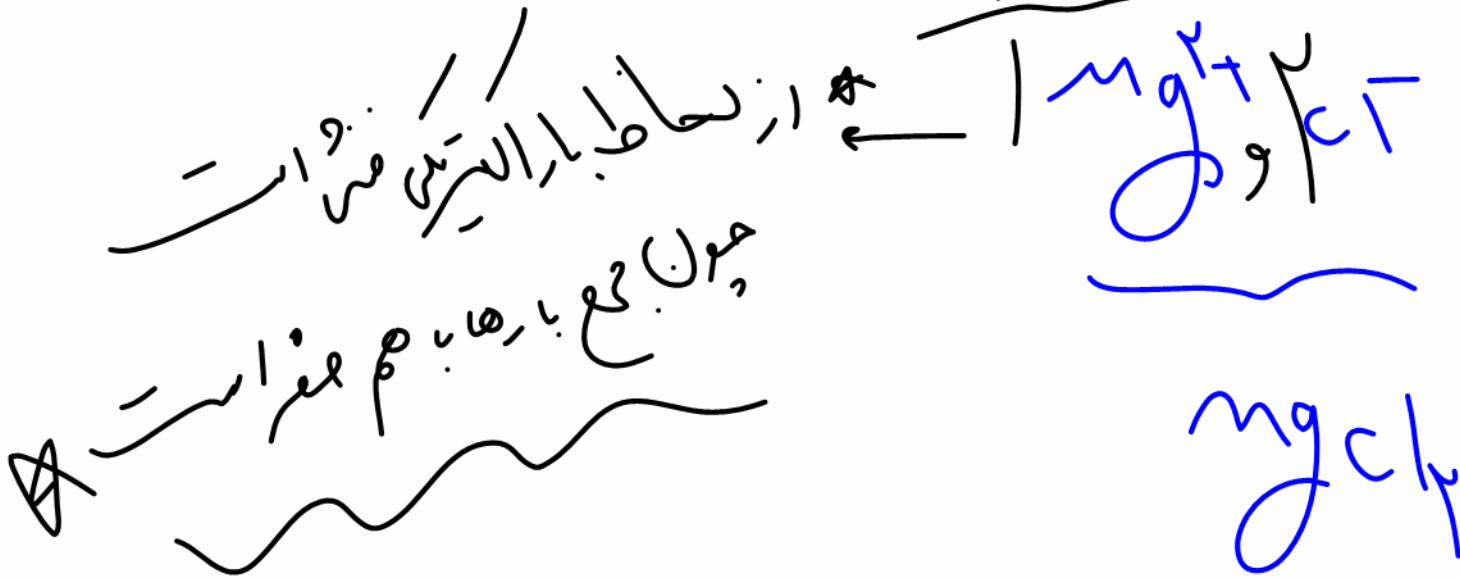




چرا ترکیب یونی منیزیم کلرید از نظر بار الکتریکی خنثی است؟

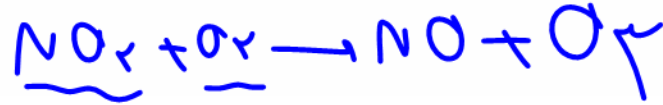
ترکیب یونی

$$+2 - 2 = 0$$





تعداد اتم‌ها کمتر بدور لایا سولفور است /
 غشوی در صورت
 الکترونیفیل‌ها بیشتر



در هر مورد واژه درست را انتخاب کنید.

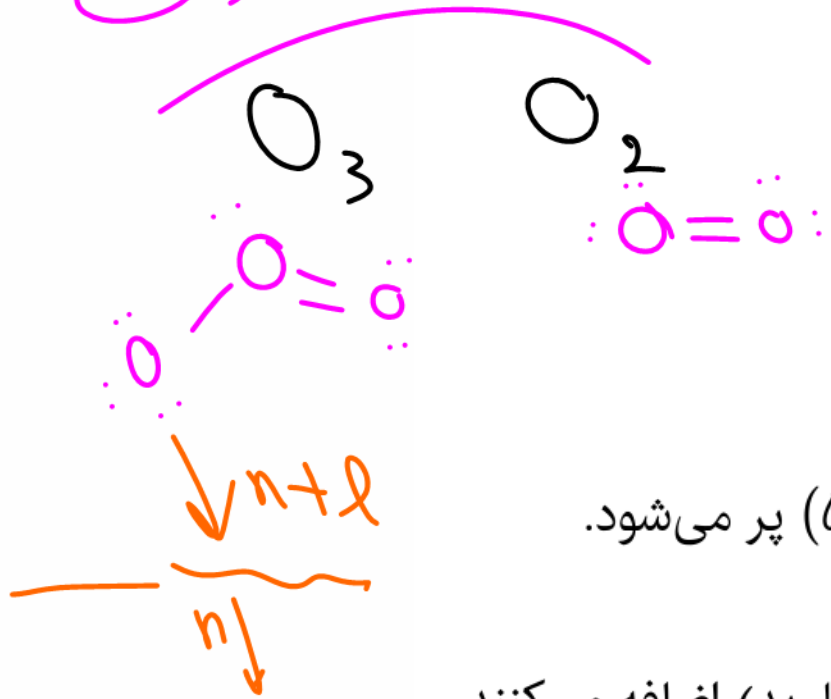
گاز (He/Ne) برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI استفاده می‌شود.

واکنش‌پذیری گاز اوزون از گاز اکسیژن (بیشتر / کمتر) است.

اوزون تروپوسفری از واکنش گاز O_2 با گاز (NO₂/NO) تولید می‌شود.

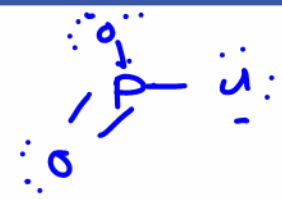
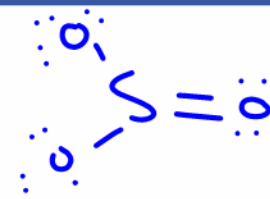
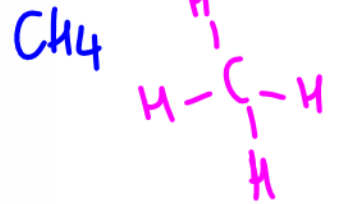
بر اساس قاعده آفبا هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه (5d/6s) پر می‌شود.

برای شناسایی یون باریم در محلول آبی به آن محلول (سدیم سولفات / سدیم کلرید) اضافه می‌کنند.





در دما و فشار یکسان حجم 0.15 مول گاز F_2 برابر 10 لیتر است. مطابق با قانون آووگادرو در همین شرایط، حجم 0.15 مول گاز Ar (10 لیتر / 5 لیتر) است.



مولکول‌های SO_3 و HNO_3 ، PO_2Cl را در نظر بگیرید.

الف ساختار لوویس PO_2Cl را رسم کنید. (اعداد اتمی: $O = 8$, $P = 15$, $Cl = 17$)

ب جرم مولی HNO_3 را محاسبه کنید. ($H = 1$, $N = 14$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

$$1 + 14 + 3(16) = 49 \text{ g/mol}$$

پ در ۴ گرم SO_3 ، چند مولکول از آن وجود دارد؟ ($1 \text{ mol } SO_3 = 80 \text{ g}$) (حل مسئله با کسر تبدیل نوشته شود.)

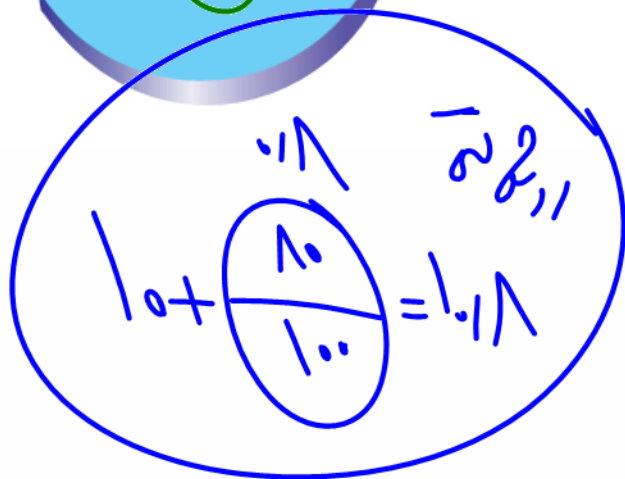
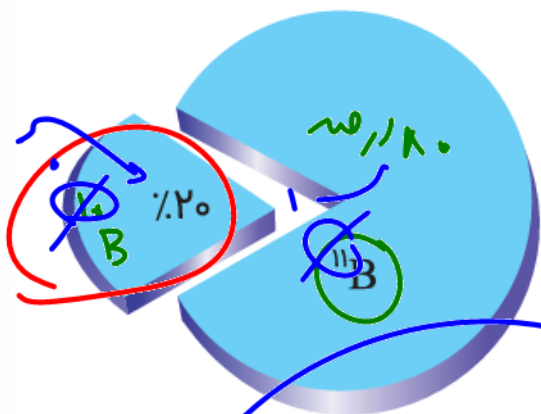
~~$$4 \text{ g } SO_3 \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{80 \text{ g } SO_3} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecules}}{1 \text{ mol } SO_3} = 3.01 \times 10^{22} \text{ molecules}$$~~



شکل زیر درصد فراوانی دو ایزوتوپ اتم بور (^{10}B و ^{11}B) را نشان می‌دهد. جرم اتمی میانگین اتم بور را برحسب amu محاسبه کنید.

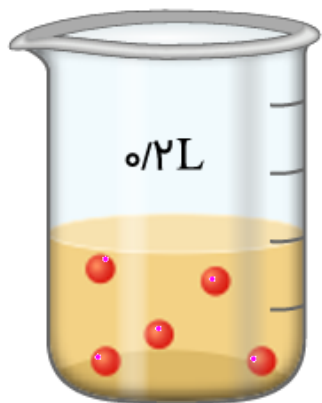
اوسط نر نسبی

$$= \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{\overset{20}{(10 \times 2)} + \overset{88}{(11 \times 8)}}{108} = 10.8$$



شکل زیر یک محلول آبی را نشان می‌دهد. هر ذره حل‌شونده را هم ارزش 0.1 مول در نظر بگیرید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.

$$5 \times 0.1 = 0.5 \text{ mol}$$



الف غلظت مولی محلول را حساب کنید.

$$M = \frac{0.5 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = \frac{5}{2} = \frac{5}{2} = \frac{1}{4} = 0.25 \text{ mol/L}$$

ب اگر ۲۰ میلی‌لیتر از محلول برداشته شود، غلظت محلول چه تغییری می‌کند؟

بافت

پ اگر مقداری حل‌شونده به محلول اضافه شود، غلظت محلول (افزایش) می‌یابد یا کاهش؟

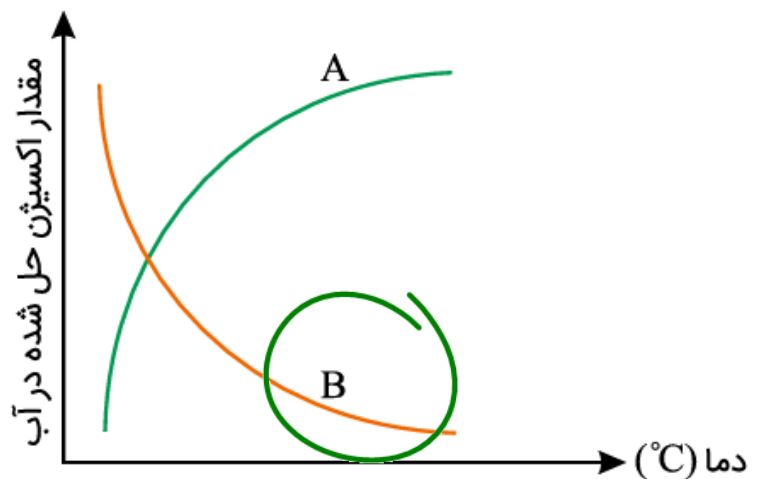
حل‌شونده غلظت

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

کدام منحنی (A یا B)، اثر دما بر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب را نشان می‌دهد؟

عکس

B





↓ افزودن مقداری نمک خوراکی به آب، چه تأثیری بر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب دارد؟

انحلال‌پذیری گاز NO در آب بیشتر است یا O_2 ؟ چرا؟

نقص
تأثیر



$$S = a\theta + b$$

\rightarrow مقدار θ (مختصات)
 \rightarrow مقدار S (مختصات)

$$a = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{4}{20} = 0.2$$

جدول زیر انحلال پذیری (S) پتاسیم کلرید را در دماهای گوناگون (θ) نشان می دهد.

$$S = 0.2\theta + 27$$

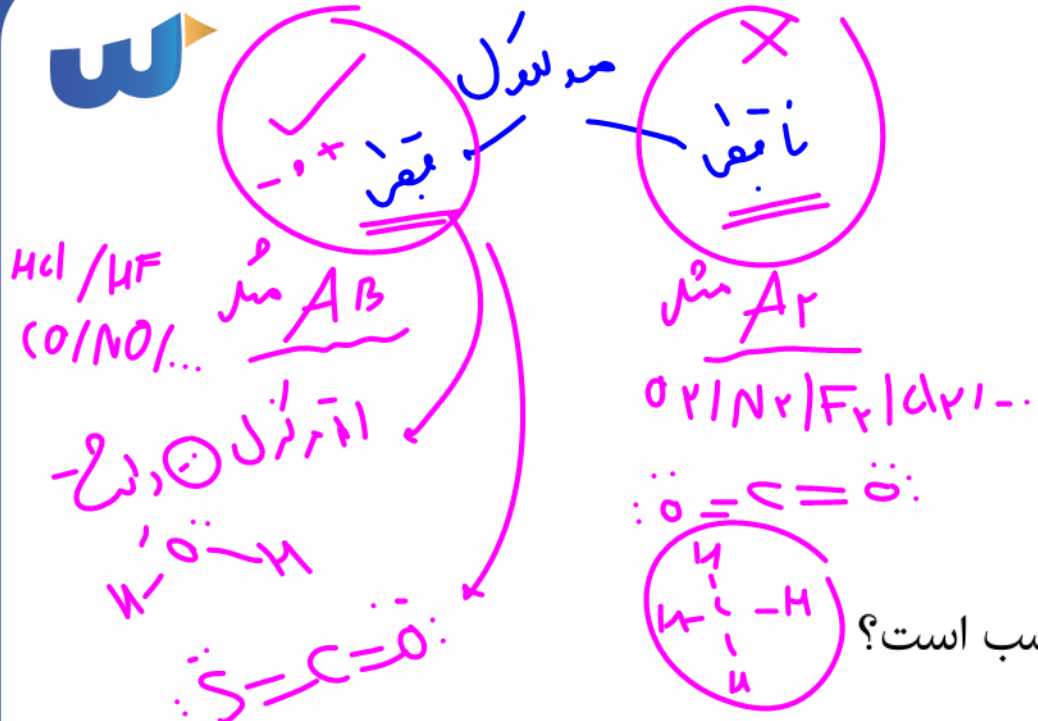
$\theta (^{\circ}\text{C})$	0	20	40	60
$S \left(\frac{\text{g KCl}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \right)$	27	33	39	46

$$\frac{33 \text{ g KCl}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \rightarrow 133 \text{ g}$$

الف) معادله انحلال پذیری این نمک را بر حسب دما به دست آورید.

ب) درصد جرمی محلول سیر شده پتاسیم کلرید را در دمای 20°C حساب کنید.

$$\% \text{ جرمی} = \frac{\text{جرم ماده مذاب}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{33}{133} \times 100 = 24.81\%$$



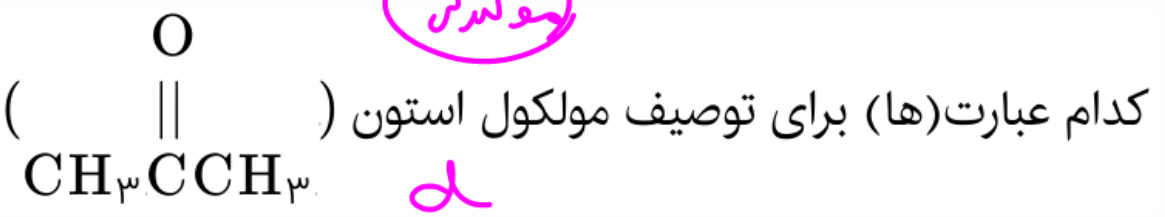
نا مغناطیس

با توجه به عبارتهای زیر به پرسشها پاسخ دهید.

- (a) این مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.
- (b) این مولکول می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
- (c) این مولکول به هر نسبتی در آب حل می شود.
- (d) این مولکول با انحلال در آب، ماهیت خود را حفظ می کند.

مولکول

الف



ب

عبارت (a) کدام یک از مولکول(ها) (HF, CO₂, CH₄) را توصیف می کند.

پ

کدام عبارت جمله زیر را توجیه می کند؟

"نقطه جوش NH₃ از ترکیبهای هیدروژن دار هم گروه آن بالاتر است."



حوضچه‌ها را می‌توانند بر حسب ppm
 $\alpha = w/w = \frac{\text{۲۶ گرام}}{\text{۲۶۰۰۰ گرم}} \times 100$

تیمت در (۲۶) -
 $\text{ppm} = \frac{\text{۲۶ گرام}}{\text{۲۶۰۰۰ گرم}} \times 10^6 = \frac{\text{۱۰۰ میلی‌گرم}}{\text{۱۰۰ لیتر}} = \frac{\text{۱۰۰ میلی‌گرم}}{\text{۱۰۰ لیتر}} \quad \mu = \frac{\text{۱۰۰ میلی‌گرم}}{\text{۱۰۰ لیتر}}$

ادامه زندگی نوعی ماهی هنگامی امکان‌پذیر است که غلظت اکسیژن محلول در آب بیشتر از ۵ ppm باشد. اگر در ۲ کیلوگرم آب یک حوضچه پرورش ماهی ۵ میلی‌گرم گاز اکسیژن حل شده باشد، با محاسبه نشان دهید آیا این نوع ماهی را می‌توان در آب این حوضچه پرورش داد؟ ماهی‌ها را

زیرا 5 mg 0.005 g 5 ppm 5 ppm کمتر است
 در هر لیتر ماهی از
 $\text{ppm} = \frac{5 \text{ mg}}{2 \text{ kg}} = 2.5$



درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را بنویسید.

اتم $^{15}\text{A}^{\text{P}}$ با دریافت الکترون به یون پایدار A^{3-} تبدیل می‌شود.

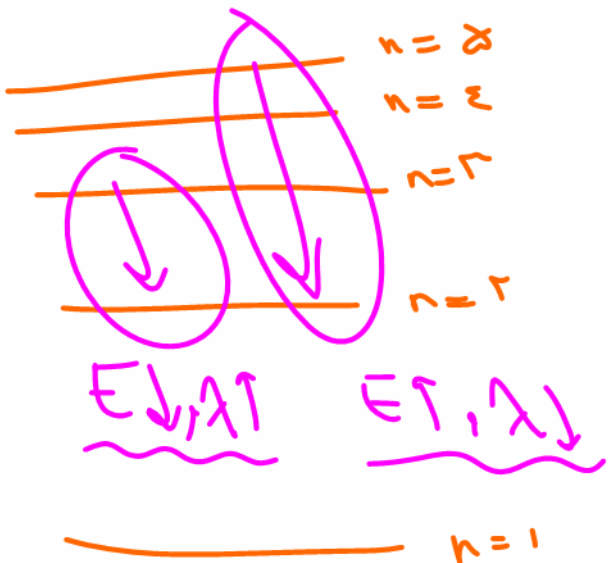
در تهیه آب شیرین از آب دریا می‌توان از فرایند اسمز وارونه استفاده کرد.

اگر یک بادکنک پر شده از هوا درون نیتروژن مایع قرار گیرد، حجم آن افزایش می‌یابد.

سنگ‌های متخلخل در زیر زمین جاهای مناسبی برای دفن گاز کربن دی‌اکسید هستند.

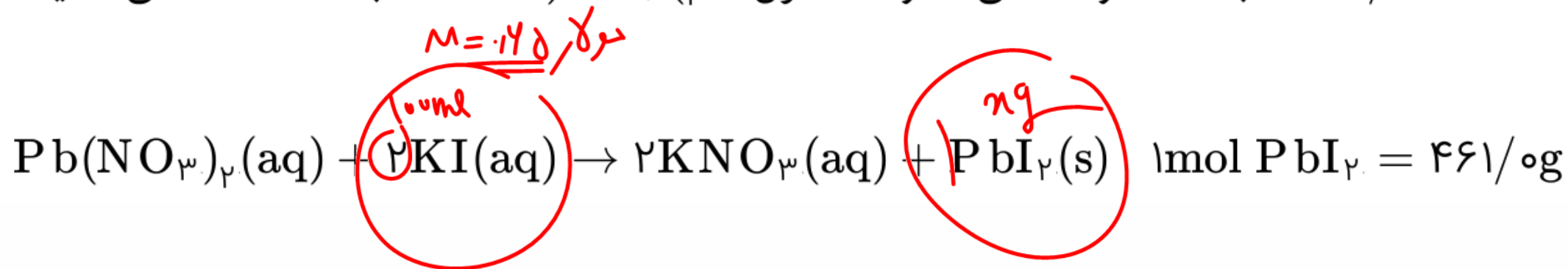
در طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن در ناحیه مرئی انتقال الکترون از ($n = 5$ به $n = 2$) نسبت به ($n = 3$ به $n = 2$) طول موج بلندتری دارد.

کو تا هتر





مطابق واکنش داده شده، چند گرم سرب(II) یدید (PbI_2) از واکنش کامل ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول KI 0.65 mol.L^{-1} با مقدار کافی از محلول $Pb(NO_3)_2$ به دست می‌آید؟



$$ng \text{ } PbI_2 = 100 \cancel{\text{ mL } KI} \times \frac{1 \cancel{\text{ L } KI}}{1000 \cancel{\text{ mL } KI}} \times \frac{0.65 \cancel{\text{ mol } KI}}{1 \cancel{\text{ L } KI}} \times \frac{1 \cancel{\text{ mol } PbI_2}}{2 \cancel{\text{ mol } KI}} \times \frac{461 \text{ g } PbI_2}{1 \cancel{\text{ mol } PbI_2}}$$



مسئله های زیر را حل کنید:

محلول ۰/۹ درصد جرمی سدیم کلرید تهیه شده است، در ۵۰۰ g از این محلول چند گرم NaCl وجود دارد؟

$$w/w = \frac{\text{جرم ماده مذوقه}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \rightarrow 0.9 = \frac{x \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100 \rightarrow x = 4.5 \text{ g NaCl}$$

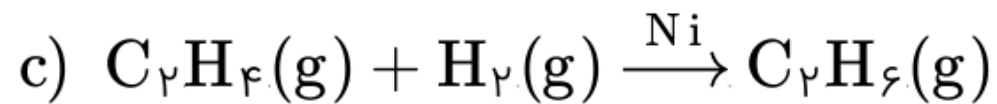
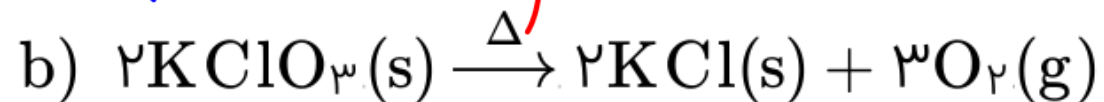
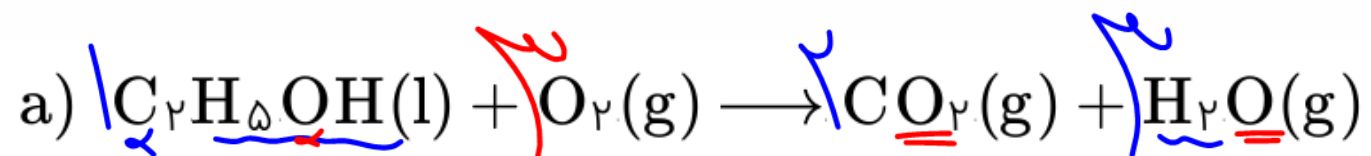
غلظت مولار (مولی) محلولی را حساب کنید که در آن ۱۴/۲g سدیم سولفات (Na_2SO_4) حل شده است. ($1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 = 142 \text{ g}$)

$$x \text{ mol} = 14.2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{142 \text{ g}} = 0.1 \text{ mol}$$

$$M = \frac{0.1 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.05 \text{ mol/L}$$



با توجه به معادله شیمیایی واکنش های زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:



الف واکنش (a) را موازنه کرده و به پاسخنامه منتقل نمایید.

ب معنای نمادهای $(\xrightarrow{\Delta})$ و $(\xrightarrow{\text{Ni}})$ را در واکنش های (b) و (c) بنویسید.



$$40 \text{ ml} \times \frac{1.25 \text{ g}}{1 \text{ ml}} = 40 \times 1.25 = 40 + \left(40 \times \frac{10}{100}\right) = 75 \text{ g}$$

در ۶۰ میلی لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی سولفوریک اسید ($\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$) با چگالی $1/25$ گرم بر میلی لیتر، چه مقدار از این اسید وجود دارد؟

$$a = w/w = \frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{x}{75} \times 100$$

حل مسئله

حل مسئله

حل مسئله



صدمه درصد

در ۱۰۰ میلی لیتر اتانول با چگالی ۰/۸۵ گرم بر میلی لیتر، ۱۲ گرم ید حل شده و محلول ضد عفونی کننده تنتور ید ایجاد شده است. درصد جرمی ید را در این محلول محاسبه کنید.

$$100 \text{ ml} \times 0,85 \frac{\text{g}}{\text{ml}} = 85 \text{ g} \text{ اتانول}$$

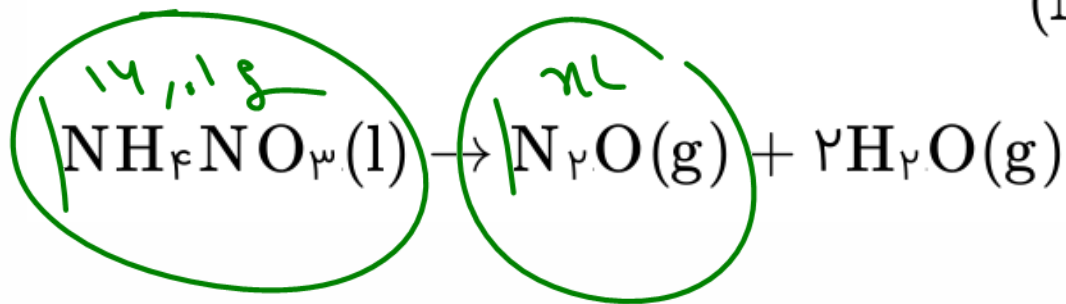
$$\begin{aligned} & \text{جم ۱۲ ید} + \text{جم ۸۵ اتانول} = \text{جم ۹۷ محلول} \\ & 12 + 85 = 97 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\alpha = w/w = \frac{\text{جم ۱۲ ید}}{\text{جم ۹۷ محلول}} \times 100 = \frac{12}{97} \times 100 = 12,27\%$$



گاز خنده‌آور یا دی‌نیتروژن مونوکسید (N_2O) گازی بی‌رنگ و نسبتاً واکنش‌پذیر است که در بی‌هوشی عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

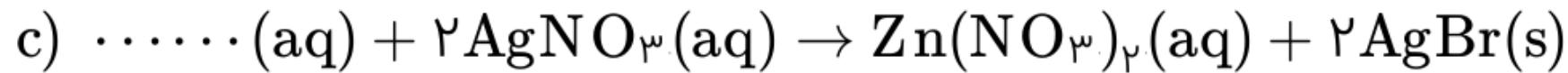
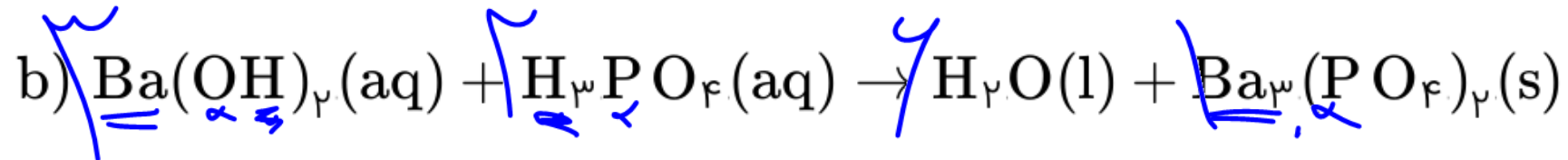
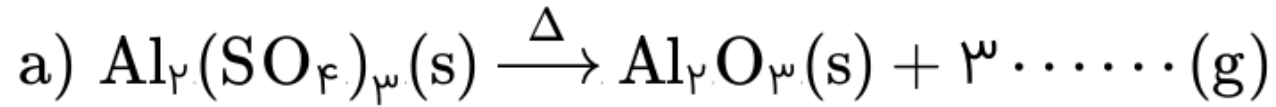
با انجام محاسبه مشخص سازید چند لیتر N_2O از گرم کردن $16/01$ گرم آمونیوم نیترات مذاب طبق واکنش بالا به دست می‌آید؟ (چگالی گاز N_2O را در شرایط آزمایش $1/5 \text{ g L}^{-1}$ در نظر بگیرید)
($NH_4NO_3 = 80/05$, $N_2O = 44/02 : \text{g.mol}^{-1}$)



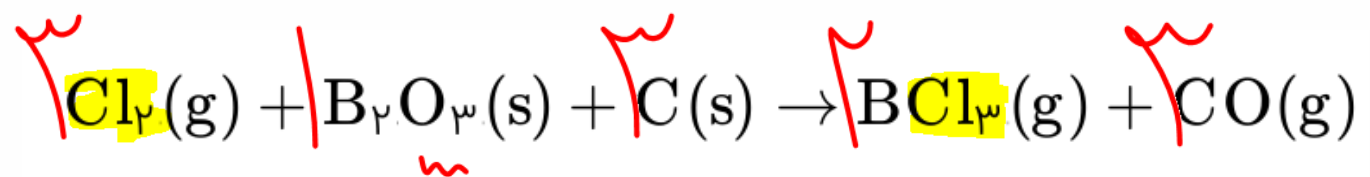
$$x \text{ L } N_2O = \frac{16/01 \text{ g } NH_4NO_3}{80/05 \text{ g } NH_4NO_3} \times \frac{1 \text{ mol } NH_4NO_3}{1 \text{ mol } NH_4NO_3} \times \frac{1 \text{ mol } N_2O}{1 \text{ mol } NH_4NO_3} \times \frac{44/02 \text{ g } N_2O}{44/02 \text{ g } N_2O} \times \frac{1 \text{ L } N_2O}{1/5 \text{ g } N_2O}$$



باتوجه به واکنش‌های شیمیایی داده شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



الف واکنش (b) را موازنه کنید.



واکنش زیر را موازنه کنید.