

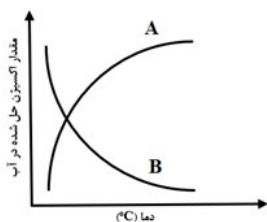


ردیف	سؤالات	بارم								
۱	در هر مورد واژه درست را انتخاب کنید. الف) گاز (He/Ne) برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI استفاده می‌شود. ب) واکنش‌پذیری گاز اوزون از گاز اکسیژن (بیشتر / کمتر) است. ج) اوزون تروپوسفری از واکنش گاز O_3 با گاز (NO_2 / NO) تولید می‌شود. د) بر اساس قاعده آفبا هنگام افزودن الکترون به زیر لایه‌ها، نخست زیرلایه (d^5 / f^5) پر می‌شود. ه) برای شناسایی یون باریم در محلول آبی به آن محلول (سدیم سولفات / سدیم کلرید) اضافه می‌کنند. و) در دما و فشار یکسان حجم ۰/۵ مول گاز F_2 برابر ۱۰ لیتر است. مطابق با قانون آووگادرو در همین شرایط، حجم ۰/۵ مول گاز Ar (۱۰ لیتر / ۵ لیتر) است.	۱/۵								
۲	با توجه به آرایش‌های الکترونی فشرده زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید. <table><tr><th>Z</th><th>X</th><th>M</th><th>اتم</th></tr><tr><td>$[Ar]3d^5 4s^1$</td><td>$[Ar]3d^1 4s^2 4p^4$</td><td>$[Kr]4s^2$</td><td>آرایش الکترونی فشرده</td></tr></table> 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. ج) عنصر Z به کدام دسته از عناصرها تعلق دارد؟ (s یا p یا d) د) در آرایش الکترونی کدام اتم دو زیر لایه نیمه‌پر وجود دارد؟ ه) کدام اتم در شرایط مناسب می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد؟	Z	X	M	اتم	$[Ar]3d^5 4s^1$	$[Ar]3d^1 4s^2 4p^4$	$[Kr]4s^2$	آرایش الکترونی فشرده	۱/۷۵
Z	X	M	اتم							
$[Ar]3d^5 4s^1$	$[Ar]3d^1 4s^2 4p^4$	$[Kr]4s^2$	آرایش الکترونی فشرده							
۳	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را تعیین کنید. (در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را در بنویسید). الف) اتم $^{15}_8A$ با دریافت الکترون به یون پایدار A^{2-} تبدیل می‌شود. ب) در تهیه آب شیرین از آب دریا می‌توان از فرایند اسمز وارونه استفاده کرد. ج) اگر یک بادکنک پر شده از هوا درون نیتروژن مایع قرار گیرد، حجم آن افزایش می‌یابد. د) سنگ‌های متخلخل در زیرزمین جاهای مناسبی برای دفن گاز کربن دی‌اکسید هستند. ه) در طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن در ناحیه مرئی انتقال الکترون از $(n=5 \text{ به } n=2)$ نسبت به $(n=3 \text{ به } n=2)$ طول موج بلندتری دارد.	۲								
۴	عدد اتمی عنصر E برابر ۲۵ است. اگر اتم آن با از دست دادن ۳ الکترون به یون تبدیل شود و شمار نوترون‌های آن ۵ واحد از شمار پروتون‌های آن بیشتر باشد، نماد گونه داده شده را با تعیین قسمت‌های b و a و n کامل کنید. ${}_a^b E^n$	۰/۷۵								
۵	شکل روبه‌رو درصد فراوانی دو ایزوتوپ اتم بور (^{10}B, ^{11}B) را نشان می‌دهد. جرم اتمی میانگین اتم بور را برحسب amu محاسبه کنید.	۰/۷۵								

ردیف	سؤالات	بارم
۶	در مجتمع فولاد مبارکه اصفهان برای استخراج آهن از واکنش زیر استفاده می‌شود: $\dots(a)\dots\text{Fe}_3\text{O}_4(s) + \dots(b)\dots\text{C}(s) \xrightarrow{\Delta} \dots(c)\dots\text{Fe}(s) + \dots(d)\dots\text{CO}_2(g)$ الف) با موازنه واکنش، ضرایب a, b, c, d را در معادله واکنش تعیین کنید. ب) آرایش الکترونی کامل Fe را بنویسید. ج) نماد $\xrightarrow{\Delta}$ در واکنش به چه معناست؟	۱/۷۵
۷	شکل روبه‌رو یک محلول آبی را نشان می‌دهد. هر ذره حل‌شونده را هم‌ارز ۰/۰۱ مول در نظر بگیرید و به پرسش‌ها پاسخ دهید. الف) غلظت مولی محلول را حساب کنید. ب) اگر ۲۰ میلی‌لیتر از محلول برداشته شود، غلظت محلول چه تغییری می‌کند؟ ج) اگر مقداری حل‌شونده به محلول اضافه شود، غلظت محلول افزایش می‌یابد یا کاهش؟	۱/۲۵
۸	مولکول‌های PO_4Cl، HNO_3 و SO_3 را در نظر بگیرید. الف) ساختار لوویس PO_4Cl را رسم کنید. (اعداد اتمی: $\text{Cl}=17$ و $\text{P}=15$ و $\text{O}=8$) ب) جرم مولی HNO_3 را محاسبه کنید. ($\text{H}=1$ و $\text{N}=14$ و $\text{O}=16$: g.mol^{-1}) ج) 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)	۱/۷۵
۹	گازهای N_2 و O_2 از اجزای اصلی سازنده هواکره هستند. الف) در دمای اتاق کدام یک با گاز H_2 واکنش نمی‌دهد؟ ب) نقطه جوش گازهای نیتروژن و اکسیژن به ترتیب برابر ۱۹۶- و ۱۸۳- درجه سلسیوس است. مخلوط گازی N_2 و O_2 را سرد می‌کنیم، کدام گاز زودتر به مایع تبدیل می‌شود؟ چرا؟	۰/۷۵
۱۰	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؟	۱
۱۱	با توجه به عبارت‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. (a) این مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند. (b) این مولکول می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. (c) این مولکول به هر نسبتی در آب حل می‌شود. (d) این مولکول با انحلال در آب، ماهیت خود را حفظ می‌کند. الف) کدام عبارت(ها) برای توصیف مولکول استون ($\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$) مناسب است؟ ب) عبارت (a) کدام یک از مولکول(ها) (CH_4، CO_2، HF) را توصیف می‌کند؟ ج) کدام عبارت جمله زیر را توجیه می‌کند؟ «نقطه جوش NH_3 از ترکیب‌های هیدروژن‌دار هم‌گروه آن بالاتر است.»	۱/۲۵



ردیف	سؤالات	بارم										
۱۲	واکنش زیر در مجتمع مس سرچشمه کرمان برای تهیه فلز مس خام از سنگ معدن آن به کار می‌رود: $\text{Cu}_2\text{S(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{Cu(s)} + \text{SO}_2\text{(g)}$ الف) برای تولید ۳۲۰۰ کیلوگرم فلز مس، به چند لیتر گاز اکسیژن در STP نیاز است؟ (۱ mol Cu = ۶۴ g) (حل مسئله با کسر تبدیل نوشته شود) ب) اگر گاز تولید شده در واکنش، وارد آب شود، آب چه خاصیتی پیدا می‌کند؟ (اسیدی یا بازی)	۱/۵										
۱۳	به پرسش‌ها پاسخ دهید. الف) نام ترکیب مولکولی N_2O را بنویسید. ب) فرمول شیمیایی ترکیب یونی پتاسیم پرمنگنات به صورت KMnO_4 است. فرمول شیمیایی کلسیم پرمنگنات را بنویسید. ج) دانش‌آموزی ترکیب یونی ZnSO_4 را به صورت "روی (II) سولفید" نام‌گذاری کرده است. در این نام‌گذاری دو اشتباه وجود دارد. نام درست آن را بنویسید. د) چرا ترکیب یونی منیزیم کلرید از نظر بار الکتریکی خنثی است؟	۱/۲۵										
۱۴	جدول زیر انحلال‌پذیری (S) پتاسیم کلرید را در دماهای گوناگون (θ) نشان می‌دهد. <table><tr><td>$\theta(^{\circ}\text{C})$</td><td>۰</td><td>۲۰</td><td>۴۰</td><td>۶۰</td></tr><tr><td>$S\left(\frac{\text{gKCl}}{100\text{gH}_2\text{O}}\right)$</td><td>۲۷</td><td>۳۳</td><td>۳۹</td><td>۴۶</td></tr></table> الف) معادله انحلال‌پذیری این نمک را برحسب دما به‌دست آورید. ب) درصد جرمی محلول سیر شده پتاسیم کلرید را در دمای 20°C حساب کنید.	$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۶۰	$S\left(\frac{\text{gKCl}}{100\text{gH}_2\text{O}}\right)$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۶	۱/۷۵
$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۶۰								
$S\left(\frac{\text{gKCl}}{100\text{gH}_2\text{O}}\right)$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۶								
۱۵	به پرسش‌ها پاسخ دهید. الف) کدام منحنی (A یا B)، اثر دما بر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب را نشان می‌دهد؟ ب) افزودن مقداری نمک خوراکی به آب، چه تأثیری بر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب دارد؟ ج) انحلال‌پذیری گاز NO در آب بیشتر است یا O_2؟ چرا؟	۱										



۱ H ۱/۰۰۸	راهنمای جدول تناوبی عناصر ۶ عدد اتمی C جرم اتمی میانگین ۱۲/۰۱																۲ He ۴/۰۰۳				
۳ Li ۶/۹۴۱	۴ Be ۹/۰۱۲															۵ B ۱۰/۸۱	۶ C ۱۲/۰۱	۷ N ۱۴/۰۱	۸ O ۱۶/۰۰	۹ F ۱۹/۰۰	۱۰ Ne ۲۰/۱۸
۱۱ Na ۲۲/۹۹	۱۲ Mg ۲۴/۳۱															۱۳ Al ۲۶/۹۸	۱۴ Si ۲۸/۰۹	۱۵ P ۳۰/۹۷	۱۶ S ۳۲/۰۷	۱۷ Cl ۳۵/۴۵	۱۸ Ar ۳۹/۹۵
۱۹ K ۳۹/۱۰	۲۰ Ca ۴۰/۰۸	۲۱ Sc ۴۴/۹۶	۲۲ Ti ۴۷/۸۷	۲۳ V ۵۰/۹۴	۲۴ Cr ۵۲/۰۰	۲۵ Mn ۵۴/۹۴	۲۶ Fe ۵۵/۸۵	۲۷ Co ۵۸/۹۳	۲۸ Ni ۵۸/۶۹	۲۹ Cu ۶۳/۵۵	۳۰ Zn ۶۵/۳۹	۳۱ Ga ۶۹/۷۲	۳۲ Ge ۷۲/۶۴	۳۳ As ۷۴/۹۲	۳۴ Se ۷۸/۹۶	۳۵ Br ۷۹/۹۰	۳۶ Kr ۸۳/۸۰				



پاسخنامه

۱- الف) He (ص ۵۳)

ب) بیشتر (ص ۷۴)

ج) NO_2 (ص ۷۵)

د) ^{65}S (ص ۳۱)

ه) سدیم سولفات (ص ۹۰)

و) ۱۰ لیتر (ص ۷۸)

ج) دسته d

ب) $n = 4$ و $l = 1$

د) اتم Z

۲- الف) دوره ۵ گروه ۲

ه) اتم X (ص ۳۳ و ۳۴)

۳- الف) نادرست - A^{2-} (ص ۷۴) ب) درست (ص ۳۱)

ج) نادرست - کاهش (ص ۷۷)

د) درست (ص ۷۱)

ه) نادرست - کوتاه‌تر (ص ۲۷)

۴- $^{55}_{25}\text{E}^{2+}$ (ص ۵)

۵- (ص ۱۵)

$$100 - 20 = 80$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(20 \times 10) + (80 \times 11)}{100} = 10.8 \text{ amu}$$

ب) $\text{Fe}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ (ص ۳۱)

۶- الف) ($a = 2$, $b = 3$, $c = 4$, $d = 3$) (ص ۶۳)

ج) واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند. (یا برای انجام واکنش به گرما نیاز است) (ص ۶۳)

۷- الف) (ص ۹۸ و ۹۹)

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

$$\text{غلظت مولی} = \frac{n}{V} = \frac{0.5 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

ج) افزایش می‌یابد (ص ۱۲۰)

ب) تغییر نمی‌کند (یا ثابت می‌ماند)

۸- الف) رسم درست پیوندها و گذاشتن جفت الکترون ناپیوندی (ص ۵۷)

ب) (ص ۴۱) $\text{HNO}_3 = (1 \times 1) + (1 \times 14) + (3 \times 16) = 63 \text{ g.mol}^{-1}$ جرم مولی

$$\text{ج) (ص ۱۸)} \quad 4 \text{ g SO}_3 \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80 \text{ g SO}_3} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol SO}_3} = 3/0.1 \times 10^{23} \text{ مولکول ؟}$$

ب) گاز اکسیژن زیرا نقطه جوش بالاتری دارد. (ص ۸۱ و ۸۲)

۹- الف) گاز نیتروژن

۱۰- (ص ۹۴ و ۹۵)

$$5 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ Kg}}{10^6 \text{ mg}} = 5 \times 10^{-6} \text{ Kg} \rightarrow \text{ppm} = \frac{5 \times 10^{-6} \text{ g}}{2 \text{ Kg}} \times 10^6 = 2.5 \text{ ppm}$$

مقدار ppm محاسبه شده از ۵ ppm کمتر است پس نمی‌توان این نوع ماهی را در این حوضچه پرورش داد.

ج) عبارت b (ص ۱۰۷)

ب) CH_4 و CO_2 (ص ۱۰۴)

۱۱- الف) c و d (ص ۱۰۹ و ۱۱۲)

$$? \text{ LO}_2 = 3200 \text{ Kg Cu} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ Kg}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol Cu}} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 5/6 \times 10^5 \text{ L}$$

۱۲- الف) (ص ۷۹)

ب) خاصیت اسیدی (ص ۶۰)



ب) $\text{Ca}(\text{MnO}_4)_2$ (ص ۹۲)

۱۳- الف) دی نیتروژن مونوکسید (ص ۵۷)

ج) روی سولفات: حذف II / جایگزینی نام سولفات به جای سولفید (ص ۵۶ و ۹۲)

د) زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است. (یا مجموع بار آنیون و کاتیون‌ها برابر است) (یا مجموع بارهای مثبت و منفی با هم برابر است). (ص ۳۸)

۱۴- الف) (ص ۱۰۳)

$$\text{شیب نمودار} = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{33 - 27}{20 - 0} = 0.3$$

$$S = a\theta + b \rightarrow S = 0.3\theta + 27$$

ب) (ص ۹۶)

$$\text{درصد جرمی} = \frac{33}{33 + 100} \times 100 = 24.8\%$$

ب) کاهش می‌یابد (ص ۱۱۴)

۱۵- الف) B (ص ۱۱۵)

ج) NO زیرا NO قطبی است و در آب که قطبی است حل می‌شود یا (O_2 ناقطبی است) (ص ۱۱۵)