

نام و نام خانوادگی:
 مقطع و رشته: دهم مشترک
 نام پدر:
 شماره داوطلب:
 تعداد صفحه: ۲ سؤال: ۲ صفحه

جمهوری اسلامی ایران
 اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران
 اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۶ تهران
 دبیرستان غیردولتی پسرانه سرای دانش واحد حافظ
 امتحانات نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴
 www.sarayedanesh.com
 021-2936

نام درس: شیمی دهم
 نام دبیر: آقای نصرتی
 تاریخ امتحان: ۱۴۰۴/۱۰/۰۸
 ساعت امتحان: ۸:۰۰ صبح / عصر
 مدت امتحان: ۸۰ دقیقه

نمره به عدد:		نمره به حروف:		نمره به عدد:		نمره به حروف:	
نام دبیر:		تاریخ و امضاء:		نام دبیر:		تاریخ و امضاء:	
محل مهر و امضاء مدیر							
ردیف	سؤالات						
۱	جملات زیر را با کلمات مناسب پر کنید. (الف) اعداد کوانتومی به دو دسته و تقسیم می شوند. (ب) طبق اطلاعات کتاب درسی، دو عنصر و در سیارات زمین و مشتری مشترک اند. (ج) ضخامت هواکره است. (د) اکسید های و به ترتیب در اثر حل شدن در آب PH آب را کاهش و افزایش می دهند. (ه) به عنوان سبک ترین گاز نجیب، بی بو و بی مزه است. (و) تغییرات آب و هوایی زمین در لایه رخ می دهد. (ز) اگر SO ₂ را در آب حل کنیم، محلول بدست آمده خاصیت دارد.						
۲	مفاهیم زیر را تعریف کنید . (الف) ایزوتوپ : (ب) اثر گلخانه ای: (پ) جرم اتمی : (ت) منظور از کوانتومی بودن داد و ستد انرژی:						
۳	آرایش الکترونی اتم های زیر را به روش فشرده و گسترده نوشته و شماره دوره و گروه آن ها مشخص کنید.						
۲	33As		24Cr				
صفحه ی ۱ از ۲							

۴	برای هر عبارت گزینه مناسب را با ذکر دلیل مشخص کنید: (الف) کدام گونه نسبت به بقیه، هم الکترون نیست. ($_{15}\text{P}^{3-}$, $_{34}\text{Se}^{2-}$, $_{21}\text{Sc}^{3+}$) (ب) کدام ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، پرتوزا می باشد. (^1_1H , ^2_1H , ^3_1H)	۱																								
۵	ترکیبات زیر را نام گذاری کنید. <table><tr><td>Cu_2O</td><td>PCl_3</td><td>N_2O_5</td><td>MnP</td><td>کبالت (III) اکسید</td><td>SO_3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>SeCl_2</td><td>CF_4</td><td>CaBr_2</td><td>CrS_3</td><td>نیتروژن تری کلرید</td><td>آهن (II) فسفید</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Cu_2O	PCl_3	N_2O_5	MnP	کبالت (III) اکسید	SO_3							SeCl_2	CF_4	CaBr_2	CrS_3	نیتروژن تری کلرید	آهن (II) فسفید							۳
Cu_2O	PCl_3	N_2O_5	MnP	کبالت (III) اکسید	SO_3																					
SeCl_2	CF_4	CaBr_2	CrS_3	نیتروژن تری کلرید	آهن (II) فسفید																					
۶	مراحل فرآیند تقطیر جزء به جزء هوا را بطور کامل و با ذکر دمای جوش گازهای جدا شده بنویسید.	۲																								
۷	ساختار لوویس را برای مولکول های زیر رسم کنید. آرایش الکترونی نوشته شود. عدد اتمی عناصرها در صورت نیاز : (C= 6/ O= 8/ N= 7/ S= 16/ Cl= 17/ H= 1 / Br= 35) <table><tr><td>CHClO</td><td>NOCl</td></tr><tr><td>SO_2Br_2</td><td>HCN</td></tr></table>	CHClO	NOCl	SO_2Br_2	HCN	۲																				
CHClO	NOCl																									
SO_2Br_2	HCN																									
۸	معادلات زیر را موازنه کنید. 1) $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{O}_2$ 2) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	۱,۵																								
۹	واکنش اکسیژن با فلزات و نافلزات باعث تولید چه نوع اکسیدی می شود و در صورت انحلال این اکسیدها در آب pH آب چه تغییری پیدا می کند؟	۱																								
۱۰	عنصر لیتیم دارای دو ایزوتوپ ^6Li , ^7Li است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر ۹۴٪ باشد، جرم اتمی میانگین را حساب کنید.	۱																								
۱۱	۲۹۴ گرم از H_2SO_4 چند مول و چه تعداد اتم است؟ (H = 1 , S= 32 , O= 16 g.mol ⁻¹)	۱																								
۱۲	جرم $10^{24} \times 2/40.8$ مولکول نیتریک اسید (HNO_3) چند گرم است؟ (H=1 , N= 14 , O= 16 g.mol ⁻¹)	۱																								

صفحه ی ۲ از ۲



اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران
اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۶ تهران
دبیرستان غیر دولتی پسرانه سرای دانش واحدحافظ
کلید سؤالات نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴



www.sarayedanesh.com

نام درس: شیمی دهم
نام دبیر: آقای نصرتی
تاریخ امتحان: ۰۸ / ۱۰ / ۱۴۰۴
ساعت امتحان: ۸:۰۰ صبح / عصر
مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه

ردیف	راهنمای تصحیح	محل مهر یا امضاء مدیر																		
۱	(a) اعداد کوانتومی به دو دسته اصلی (n) و فرعی (l) تقسیم می شوند. (b) طبق اطلاعات کتاب درسی، دو عنصر اکسیژن و گوگرد در سیارات زمین و مشتری مشترک اند. (c) ضخامت هواکره تقریباً ۵۰۰ کیلومتر است. (d) اکسیدهای اسیدی و باز به ترتیب در اثر حل شدن در آب pH را کاهش و افزایش می دهند. (e) هلیوم به عنوان سبک ترین گاز نجیب، بی بو و بی مزه است. (f) تغییرات آب و هوایی زمین در لایه تروپوسفر رخ می دهد. (g) اگر SO₂ را در آب حل کنیم، محلول بدست آمده خاصیت اسیدی دارد.																			
۲	الف) ایزوتوپ: ایزوتوپ ها اتم های یک عنصر هستند که تعداد پروتون هایشان یکسان ولی تعداد نوترون هایشان متفاوت است و در نتیجه جرم اتمی متفاوت دارند. ب) اثر گلخانه ای: اثر گلخانه ای پدیده ای است که در آن گازهای موجود در جو زمین (مثل CO₂، CH₄ و H₂O) گرمای خورشید را جذب کرده و مانع خروج آن به فضا می شوند، و در نتیجه دمای زمین افزایش می یابد. پ) جرم اتمی: جرم اتمی، 1/12 جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ نامیده می شود و معمولاً بر حسب واحد جرم اتمی (u) بیان می گردد. ت) منظور از کوانتومی بودن داد و ستد انرژی: کوانتومی بودن داد و ستد انرژی یعنی اتم ها و مولکول ها انرژی را به صورت بسته های مشخص (کوانتوم) جذب یا آزاد می کنند و نه به شکل پیوسته.																			
۳	<table><tr><th>گروه</th><th>دوره</th><th>آرایش الکترونی فشرده</th><th>آرایش الکترونی گسترده</th><th>شماره اتم (Z)</th><th>عنصر</th></tr><tr><td>6</td><td>4</td><td>[Ar] 4s¹ 3d⁵</td><td>1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s¹ 3d⁵</td><td>24</td><td>Cr (کروم)</td></tr><tr><td>15</td><td>4</td><td>[Ar] 4s² 3d¹⁰ 4p³</td><td>1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d¹⁰ 4p³</td><td>33</td><td>As (آرسنیک)</td></tr></table>	گروه	دوره	آرایش الکترونی فشرده	آرایش الکترونی گسترده	شماره اتم (Z)	عنصر	6	4	[Ar] 4s ¹ 3d ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ¹ 3d ⁵	24	Cr (کروم)	15	4	[Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ³	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ³	33	As (آرسنیک)	
گروه	دوره	آرایش الکترونی فشرده	آرایش الکترونی گسترده	شماره اتم (Z)	عنصر															
6	4	[Ar] 4s ¹ 3d ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ¹ 3d ⁵	24	Cr (کروم)															
15	4	[Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ³	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ³	33	As (آرسنیک)															
۴	<table><tr><th>پاسخ صحیح</th><th>دلیل</th></tr><tr><td>Se²⁻</td><td>P³⁻ و Sc³⁺ هر دو ۱۸ الکترون دارند، اما Se²⁻، ۳۶ الکترون دارد و با آن ها هم الکترون نیست.</td></tr><tr><td>³₁H</td><td>تری تیوم (³₁H) هسته ناپایدار دارد و با پرتوزایی (بتا) فرو می پاشد.</td></tr></table>	پاسخ صحیح	دلیل	Se ²⁻	P ³⁻ و Sc ³⁺ هر دو ۱۸ الکترون دارند، اما Se ²⁻ ، ۳۶ الکترون دارد و با آن ها هم الکترون نیست.	³ ₁ H	تری تیوم (³ ₁ H) هسته ناپایدار دارد و با پرتوزایی (بتا) فرو می پاشد.													
پاسخ صحیح	دلیل																			
Se ²⁻	P ³⁻ و Sc ³⁺ هر دو ۱۸ الکترون دارند، اما Se ²⁻ ، ۳۶ الکترون دارد و با آن ها هم الکترون نیست.																			
³ ₁ H	تری تیوم (³ ₁ H) هسته ناپایدار دارد و با پرتوزایی (بتا) فرو می پاشد.																			

ترکیبات زیر را نام گذاری کنید.

Cu_2O	PCl_3	N_2O_5	MnP	کبالت (□) اکسید	SO_3
مس (I) اکسید	فسفر تری کلرید	دی نیتروژن پنتا اکسید	منگنز (□) فسفید	Co_2O_3	گوگرد تری اکسید
SeCl_2	CF_4	CaBr_2	CrS_3	نیتروژن تری کلرید	آهن (II) فسفید
سلنیوم دی کلرید	کربن تترا فلوئورید	کلسیم برمید	کروم (VI) سولفید	NCl_3	Fe_3P_2

۵

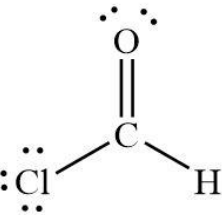
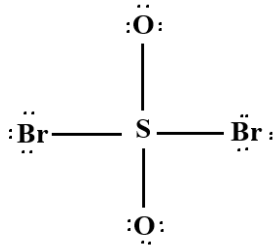
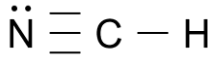
در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوا، ابتدا هوای ورودی از بخار آب و دی اکسید کربن تصفیه می شود. با سرد کردن هوا تا دماهای بالاتر از صفر درجه، بخار آب در حدود 0°C چگالیده و جدا می شود. با ادامه سرد شدن، در حدود -78°C دی اکسید کربن به حالت جامد (یخ خشک) تبدیل شده و از هوا جدا می گردد.

پس از حذف آب و CO_2 ، هوای باقی مانده فشرده و تا دمای بسیار پایین، حدود -200°C سرد می شود تا به صورت هوای مایع درآید. هوای مایع وارد ستون تقطیر جزء به جزء می شود و اجزای آن بر اساس اختلاف دمای جوش از یکدیگر جدا می شوند. در این مرحله، نیتروژن که دمای جوش آن -196°C است زودتر بخار شده و از بالای ستون خارج می شود.

سپس آرگون با دمای جوش -186°C در بخش میانی ستون جدا می گردد و در نهایت اکسیژن که دمای جوش بالاتری برابر با -183°C دارد در پایین ستون باقی مانده و جمع آوری می شود.

به این ترتیب، جداسازی اجزای هوا بر پایه اختلاف دمای جوش انجام شده و گازهای اصلی هوا به صورت خالص به دست می آیند.

۶

CHClO آرایش الکترونی اتم‌ها - C (6): $1s^2 2s^2 2p^2$ - H (1): $1s^1$ - O (8): $1s^2 2s^2 2p^4$ - Cl (17): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ شمارش الکترون‌های ظرفیتی C:4 ، H:1 ، O:6 ، Cl:7 → مجموع = 18 الکترون - پیوند C=O دوگانه - پیوند C-H و C-Cl یگانه - O دو جفت الکترون ناپیوندی - Cl سه جفت الکترون ناپیوندی 	NOCl آرایش الکترونی اتم‌ها - N (7): $1s^2 2s^2 2p^3$ - O (8): $1s^2 2s^2 2p^4$ - Cl (17): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ شمارش الکترون‌های ظرفیتی N:5 ، O:6 ، Cl:7 → مجموع = 18 الکترون - پیوند N=O دوگانه - پیوند N-Cl یگانه - O روی دو جفت الکترون ناپیوندی - Cl روی سه جفت الکترون ناپیوندی - N روی یک جفت الکترون ناپیوندی	
SO₂Br₂ آرایش الکترونی اتم‌ها - S (16): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ - O (8): $1s^2 2s^2 2p^4$ - Br (35): [Ar] $3d^{10} 4s^2 4p^5$ شمارش الکترون‌های ظرفیتی S:6 ، O:6×2 ، Br:7×2 → مجموع = ۳۲ الکترون - دو پیوند داتیو O-S - دو پیوند یگانه S-Br - هر O دارای سه جفت الکترون ناپیوندی - هر Br دارای سه جفت الکترون ناپیوندی 	HCN - H (1): $1s^1$ - C (6): $1s^2 2s^2 2p^2$ - N (7): $1s^2 2s^2 2p^3$ شمارش الکترون‌های ظرفیتی H:1 ، C:4 ، N:5 → مجموع = 10 الکترون - پیوند C≡N سه‌گانه - روی N یک جفت الکترون ناپیوندی - همه اتم‌ها به قاعده هشتایی (به جز H) پایبندند. 	۷
(1) $4 \text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \rightarrow 12 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{N}_2 + \text{O}_2$ (2) $2 \text{C}_2\text{H}_6 + 7 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ ۸		
واکنش اکسیژن با فلزات باعث تشکیل اکسیدهای فلزی (اکسیدهای بازی) می‌شود و در صورت حل شدن این اکسیدها در آب، pH آب افزایش می‌یابد. واکنش اکسیژن با نافلزات باعث تشکیل اکسیدهای نافلزی (اکسیدهای اسیدی) می‌شود و در صورت حل شدن این اکسیدها در آب، pH آب کاهش می‌یابد.		
۹		

۱۰	جایگذاری:	$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{درصد فراوانی ایزوتوپ دوم} \times \text{جرم ایزوتوپ دوم}) + (\text{درصد فراوانی ایزوتوپ اول} \times \text{جرم ایزوتوپ اول})}{100}$ $\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(7 \times 94) + (6 \times 6)}{100} = \frac{658 + 36}{100} = \frac{694}{100} = 6.94 \text{ amu}$
۱۱		$294 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4} = 3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2 + 1 + 4 = 7 \text{ اتم/mol}$ $3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 = 3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \times \frac{7 \text{ اتم}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 21 \text{ mol اتم}$ $21 \text{ mol اتم} \times 6.022 \times 10^{23} = 1.26 \times 10^{25} \frac{\text{اتم}}{\text{mol}}$ پاسخ نهایی: تعداد مول $\text{H}_2\text{SO}_4 = 3$ مول، تعداد کل اتم‌ها $21 = \text{مول اتم} \approx 1.26 \times 10^{25} \times 10^{25} \text{ اتم}$
۱۲		$n = \frac{1024 \times 408/2}{6.022 \times 10^{23}} = \frac{208896}{6.022 \times 10^{23}} \approx 3.47 \times 10^{-19} \text{ mol}$ $m = n \times M = 3.47 \times 10^{-19} \times 63 \approx 2.18 \times 10^{-17} \text{ g}$ پاسخ نهایی: جرم $\text{HNO}_3 \approx 2.18 \times 10^{-17} \text{ گرم}$
جمع بارم : نمره		نام و نام خانوادگی مصحح :
		امضاء: