



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۰ دقیقه

نام آزمون: شیمی پایه

تاریخ آزمون: ۱۳۹۹/۰۶/۰۷



پرتوی

۱ در کدام گزینه، علت نادرست در پرائنتر آمده است؟

۱) ایاف داغ شده‌ی آهن در هوا نمی‌سوزد ولی در اکسیژن خالص می‌سوزد (تاثیر غلظت بر سرعت واکنش).

۲)

در شرایط یکسانی از غلظت اسید و دما، واکنش پودر آهن با هیدروکلریک اسید، سریع‌تر از واکنش قطعه آهن با هیدروکلریک اسید است (تاثیر سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش).

۳) در دمای معین، سرعت سوختن بنزین مایع در هوا کم‌تر از سرعت سوختن بخار بنزین در هوا است (تاثیر غلظت بر سرعت واکنش)

۴)

در شرایط یکسان دما و غلظت، سرعت واکنش $Na(s)$ و $Cl_2(g)$ بیش‌تر از سرعت واکنش $Fe(s)$ و $Cl_2(g)$ است (اثر ماهیت واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش)

۲ چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

الف- برای موادی که در فاز گاز و محلول هستند، می‌توان سرعت متوسط مصرف یا تولید را با یکای مول بر لیتر بر ثانیه گزارش کرد.

ب- در واکنش تجزیه‌ی $N_2O_5(g)$ ، در یک بازه‌ی زمانی معین، سرعت واکنش، چهار برابر سرعت تولید NO_2 است.

پ- در واکنش تیغ‌هی روی با محلول مس (II) سولفات، آهنگ تولید رسوب را می‌توان با استفاده از شدت رنگ محلول تعیین کرد.

ت- گاز نیتروژن مونوکسید، آلاینده‌ای است که از آگزوز خودروها وارد هواکره می‌شود.

۱ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۴ ۱

۳ کدام مطلب درباره‌ی «اتمی با ۱۷ الکترون و ۲۰ نوترون» نادرست است؟

۱) دارای ۳۴ ذره‌ی زیراتمی باردار است.

۲) هسته‌ی این اتم دارای ۳۷ ذره‌ی درون هسته‌ای است.

۳) نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌های آن از ۱٫۵ کم‌تر است.

۴) با اتمی که عدد جرمی آن ۴۰ و دارای ۲۰ الکترون می‌باشد، ایزوتوپ است.

۴ در مطالب زیر چند عبارت درست بیان نشده است؟

آ) ایزوتوپ پرتوزا و پایدار را رادیوایزوتوپ می‌نامند.

ب) فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ منیزیم از بقیه ایزوتوپ‌های آن بیش‌تر است.

پ) عدد جرمی ایزوتوپ فراوان‌تر لیتیم از دو برابر عدد اتمی آن یک واحد بیش‌تر است.

ت) جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌های لیتیم ۶٫۹۴ است که به جرم ایزوتوپ فراوان‌تر آن نزدیک‌تر است.

ث) هرچه درصد فراوانی ایزوتوپی در طبیعت بیش‌تر باشد نیم عمر آن بیش‌تر است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۵ در اتم Cr ، تعداد الکترون‌های با $l = ۰$ چند برابر تعداد الکترون‌های با $n = ۳$ است؟

۷ ۴
۱۲

۷ ۳
۸

۷ ۲
۱۳

۸ ۱
۱۲



۶) اطلاعات مربوط به کدام ردیف از جدول زیر، کاملاً صحیح است؟

ردیف	ترکیب	تعداد کل الکترون های ظرفیت	تعداد الکترون های ناپیوندی	تعداد الکترون های پیوندی
۱	CH_3Br	۱۴	۸	۸
۲	گوگرد تری اکسید	۲۴	۱۶	۴
۳	کربن دی اکسید	۱۶	۸	۴
۴	فسفر تری کلرید	۲۶	۲۰	۶

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷) با توجه به جدول زیر که فشار و حجم مقدار مشخصی از گاز هلیوم را در دمای ثابت $127^\circ C$ نمایش می‌دهد، مقدار x تقریباً کدام است؟

فشار ($mmHg$)	۷۰۰	۸۵۱	x
حجم (L)	۵۳٫۵	۴۴	۷۸

۱۵۱ (۴)

۴۸۰ (۳)

۱۰۲۰ (۲)

۱۰۰۰ (۱)

۸) برای تهیه 200 میلی لیتر محلول 0.5 مولار سود باید $(NaOH = 40g \cdot mol^{-1})$

۱) 4 گرم سود را در 200 میلی لیتر آب حل کرد.

۲) 0.5 مول سود را در آب حل کرده و حجم محلول آن را به 200 میلی لیتر رساند.

۳) 4 گرم سود را در آب حل کرد و حجم آن را به 200 میلی لیتر رساند.

۴) 0.5 مول سود را در 200 میلی لیتر آب حل کرد.

۹) با توجه به جدول زیر کدام گزینه صحیح است؟

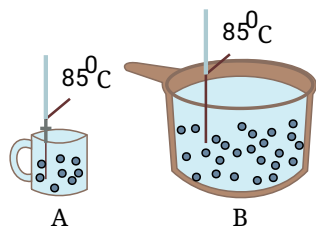
نماد عنصر	Au	Ag	---	---
نام عنصر	---	نقره	آنتیموان	---
شماره گروه	۱۱	۱۱	۱۵	۱۳
شماره دوره	۶	۵	۵	۳
عدد اتمی	۷۹	---	۵۱	۱۳

۱) عنصری با عدد اتمی 13 ، با از دست دادن 2 الکترون، تشکیل کاتیون پایدار می‌دهد.

۲) نماد علمی آنتیموان، At می‌باشد.

۳) اگر در یون $^{108}Ag^+$ اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر با 15 باشد این عنصر در خانه 47 ام جدول تناوبی جای گرفته است.

۴) نام عنصری با نماد Au ، اوغانسون می‌باشد.



۱۰) باتوجه به شکل زیر که مربوط به دو ظرف حاوی آب می‌باشد، کدام عبارت همواره درست است؟

- ۱) میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در ظرف A کم‌تر از ظرف B است. ۲) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف A بیش‌تر از ظرف B است.
 ۳) میانگین تندی ذرات موجود در ظرف A بیش‌تر از ذرات ظرف B است. ۴) تعداد ذرات موجود در ظرف A کم‌تر از تعداد ذرات موجود در ظرف B است.

۱۱) کدام عبارت‌ها درست است؟

- الف) گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء سازندهٔ هواکره بوده که در مقایسه با اکسیژن واکنش‌پذیری کم‌تری دارد.
 ب) در فرآیند هابر، در پایان واکنش تنها گاز آمونیاک در محفظهٔ واکنش وجود دارد.
 پ) ۵۶٫۰ لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP شامل ۰٫۲۵ مول از آن است.
 ت) فریتس هابر به دلیل تهیهٔ آمونیاک از گازهای N_2 و H_2 برندهٔ جایزهٔ نوبل شیمی شد.

- ۱) الف، ب ۲) الف، پ، ت ۳) ب، ت ۴) پ، ت

۱۲) اگر تعداد اتم‌های $1,84$ گرم N_nO_4 سه برابر تعداد اتم‌های $0,64$ گرم گاز O_2 باشد، n در مولکول N_nO_4 کدام است؟

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

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳) اگر از واکنش 320 گرم از آهن (III) اکسید با مقدار کافی گاز کربن مونوکسید، 56 گرم آهن به دست آید، بازدهٔ درصدی واکنش کدام

$$\text{است؟ } (C = 12, O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1})$$

- ۱) ۲۵ ۲) ۳۲ ۳) ۱۶ ۴) ۴۷٫۵

۱۴) در عنصر X اختلاف تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۱ می‌باشد و عدد جرمی این عنصر برابر عدد اتمی عنصر M است. ترکیب یونی حاصل

از X و M کدام است؟

- ۱) X_3M ۲) XM_3 ۳) X_2M ۴) XM

۱۵)

در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند؟

- الف) نور خورشید اگر چه سفید به نظر می‌رسد اما پس از تجزیه توسط منشور، مشخص می‌شود که شامل هفت طول موج متفاوت است.
 ب) با توجه به رنگ شعله‌های مختلف می‌توان آن‌ها را از نظر دمای شعله با هم مقایسه کرد.
 پ) نور مرئی گستره‌ای از پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موج 400 تا 700 میکرومتر است.
 ت) خطوط طیف نشری همه عنصرها در ناحیهٔ مرئی قرار دارد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



۱۶) اگر تعداد یون‌های تشکیل دهنده هر واحد فرمولی اکسیدی از کروم برابر a و منیزیم کلرید b باشد، کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟ (تنها ظرفیت‌های اشاره شده در کتاب درسی را در نظر بگیرید.)

۱) تفاوت a و b می‌تواند ۳ باشد.

۲) اگر b بزرگ‌تر از a باشد، نسبت شمار کاتیون به آنیون در اکسید کروم بزرگ‌تر از منیزیم کلرید است.

۳) اگر نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب اکسید کروم کم‌ترین مقدار ممکن باشد، تعداد الکترون‌های با $l = 2$ کاتیون ترکیب برابر ۳ می‌باشد.

۴) اگر مجموع a و b بزرگ‌ترین عدد باشد، مجموع نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌های دو ترکیب $3,5$ خواهد بود.

۱۷) اختلاف تعداد نوترون و الکترون در X_1^{3+} برابر ۷ است. اگر تعداد ذرات بدون بار موجود در هسته X_2 برابر ۲۴ باشد و بدانیم درصد

فراوانی X_1 در نمونه طبیعی آن ۸۰٪ بیشتر از درصد فراوانی X_2 است، جرم مولی ترکیب XO چند گرم بر مول خواهد بود؟

(در یک نمونه طبیعی از عنصر فرضی X ، فقط دو ایزوتوپ X_1 و X_2 وجود دارد.)

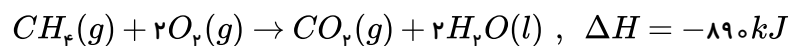
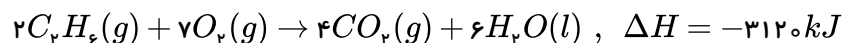
۶۹,۶ ۴

۶۹,۸ ۳

۶۸,۴ ۲

۶۸,۲ ۱

۱۸) با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$ ، چند کیلوژول است؟



-۳۵۲ ۴

-۶۶ ۳

+۶۶ ۲

+۳۵۲ ۱

۱۹) کدام گزینه درست است؟ (اعداد اتمی عنصرهای لیتیم، سدیم، منیزیم، پتاسیم و کلسیم به ترتیب برابر با ۳، ۱۱، ۱۲، ۱۹ و ۲۰ می‌باشد.)

۱) عنصر سدیم در واکنش با گاز کلر نسبت به عنصر پتاسیم آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

۲) به‌طور کلی، هرچه شعاع اتمی یک فلز بزرگ‌تر باشد، دشوارتر الکترون از دست می‌دهد.

۳) شمار زیرلایه‌های اشغال‌شده اتم پتاسیم سه برابر شمار زیرلایه‌های اشغال‌شده اتم لیتیم است.

۴) اتم فلز کلسیم در واکنش با نافلزها آسان‌تر از اتم فلز منیزیم به کاتیون پایدار M^+ تبدیل می‌شود.



۲۰ در نمونه طبیعی دو عنصر هیدروژن و لیتیم، به ترتیب سه ایزوتوپ و دو ایزوتوپ وجود دارد. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر لیتیم برخلاف عنصر هیدروژن، با افزایش تعداد نوترون افزایش می‌یابد.
 ۲ در مجموع پنج ایزوتوپ طبیعی دو عنصر ذکر شده، یک رادیوایزوتوپ وجود دارد.
 ۳ ایزوتوپ‌های هر عنصر در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند رنگ و بو با یکدیگر متفاوت هستند.
 ۴ پایداری ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر هیدروژن با افزایش عدد جرمی کاهش می‌یابد.

۲۱ اگر آرایش الکترونی لایه ظرفیت گونه X^{m+} به $3d^5$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، همواره درست است؟ (m می‌تواند برابر ۲ یا ۳ باشد)

آ) اتم X دارای یک زیرلایه نیم‌پر است.

ب) براساس اصل آفا، مجموع $n + l$ آخرین زیرلایه پرشده اتم X برابر ۵ است.

پ) بیرونی‌ترین لایه در آرایش الکترونی اتم X دارای زیرلایه کاملاً پر است.

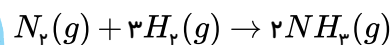
ت) اختلاف عدد اتمی X و عدد m برابر ۲۳ است.

- ۱ ۴ ۲ ۳ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۲ مقداری گاز N_2 و H_2 را وارد یک ظرف ۵ لیتری می‌کنیم. پس از ۱۰ دقیقه از انجام واکنش، ۸٫۵ گرم آمونیاک و ۱۲ گرم نیتروژن در ظرف

موجود است. مقدار اولیه گاز نیتروژن چند گرم است و سرعت مصرف گاز هیدروژن چند $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ است؟ (گزینه‌ها را از راست به

چپ بخوانید) ($H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)



- ۱ ۰٫۰۱۹، ۱۹ ۲ ۰٫۰۱۵، ۱۹ ۳ ۰٫۰۱، ۷ ۴ ۰٫۰۱۵، ۷

۲۳ در کدام گزینه، به ترتیب پاسخ نادرست پرسش‌های «الف» و «پ» و پاسخ درست پرسش «ب» آورده شده است؟

الف) تعداد زیرلایه‌های هر لایه با کدام عدد کوانتومی مشخص می‌شود؟

ب) مجموع عدد کوانتومی اصلی زیرلایه‌های لایه سوم چند است؟

پ) حداکثر الکترون‌های لایه چهارم چند واحد از حداکثر الکترون‌های لایه سوم بیشتر است؟

- ۱ $14 - 3 - n$ ۲ $14 - 9 - n$ ۳ $12 - 3 - l$ ۴ $12 - 9 - l$

۲۴ همه موارد زیر نادرست‌اند، به جز

- ۱ هر گاه محلول باریم کلرید به سدیم سولفات اضافه شود، رسوب زردرنگ باریم سولفات تشکیل می‌شود.
 ۲ آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوط‌های همگنی هستند که در آن، آب حلال و یون‌ها و مولکول‌ها حل‌شونده محسوب می‌شوند.
 ۳ زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن تنها برهم‌کنش‌های شیمیایی با یکدیگر دارند.
 ۴ در یک کیلوگرم از آب دریا، یون Cl^- در میان آنیون‌ها و یون Ca^{2+} در میان کاتیون‌ها بیشترین مقدار را دارند.



۲۵) چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- با صرف نظر از گازهای نجیب، در دوره سوم جدول دوره‌ای تعداد عنصرهای فلزی و نافلزی برابر است.
- بیشترین اختلاف میان اندازه شعاع اتمی دو عنصر متوالی در دوره سوم جدول دوره‌ای (تناوبی)، متعلق به عنصرهای آلومینیم و سیلیسیم است.
- در دوره چهارم جدول تناوبی تنها یک عنصر وجود دارد که همه الکترون‌های ظرفیتی آن در زیرلایه (های) نیمه پر قرار دارند.
- آهن پرمصرف‌ترین فلز جهان، و دارای دو نوع هیدروکسید نامحلول در آب با رنگ‌های متفاوت است.

۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

۱ صفر



پاسخنامه تشریحی

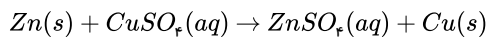
۱) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱ علت کم تر بودن سرعت سوختن بنزین مایع در هوا نسبت به بخار بنزین در هوا، در یک فاز قرار داشتن بخار بنزین و هواست، یعنی این امر به تأثیر حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها بر سرعت واکنش مربوط است نه به تأثیر غلظت.

۲) ۱ ۲ ۳ ۴ ۲ فقط عبارت (ب) نادرست است.
با توجه به معادله‌ی واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ ضریب استوکیومتری NO_2 برابر چهار است. بنابراین سرعت متوسط تولید این ماده، چهار برابر سرعت واکنش است.

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{\bar{R}_{NO_2}}{4} \Rightarrow \bar{R}_{NO_2} = 4\bar{R}$$

واکنش \bar{R}

بررسی عبارت (پ): در واکنش زیر رنگ یون‌های $Cu^{2+}(aq)$ آبی رنگ است. بنابراین با گذشت زمان و پیشرفت واکنش، غلظت این یون در محلول کاهش یافته و با استفاده از شدت رنگ محلول می‌توان سرعت واکنش و سرعت تولید Cu را تعیین کرد.



۳) ۱ ۲ ۳ ۴ ۳ توجه کنید صورت تست گفته است «اتمی با ۱۷ الکترون و ۲۰ نوترون» پس ذره گفته شده خنثی است و یون نیست بنابراین تعداد الکترون‌ها با پروتون‌ها برابر است.

بررسی گزینه‌ی ۱) ذرات باردار منظور الکترون‌ها و پروتون‌های موجود در اتم است چون نوترون خنثی است.

$$17e + 17p = 34$$

بررسی گزینه‌ی ۲) منظور از ذرات موجود در هسته یعنی پروتون و نوترون.

$$17p^+ + 20n = 37$$

نوکلهون ۳۷

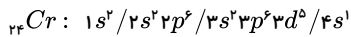
بررسی گزینه‌ی ۳) در این اتم ۱۷ پروتون داریم که نسبت نوترون به پروتون $\frac{20}{17}$ تقریباً ۱٫۱۷ است که از ۱٫۵ کمتر است.

۴) ۱ ۲ ۳ ۴ ۴ عبارت (آ) نادرست است. رادیوایزوتوپ به ایزوتوپ پرتوزا و ناپایدار می‌گویند.

* ایزوتوپ فراوان تر لیتیم 7_3Li است ($Z = 3$, $A = 7$) که عدد جرمی آن از دو برابر عدد اتمی آن یک واحد بیش تر است.

** جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌های لیتیم، ۶٫۹۴ است که به جرم ایزوتوپ فراوان تر آن 7_3Li نزدیک تر است. (6_3Li , 7_3Li)

۵) ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

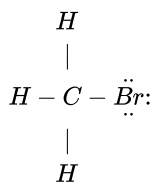


زیرلایه‌های s دارای $\ell = 0$ هستند ($1s^2$, $2s^2$, $3s^2$, $4s^1$) و مجموع تعداد الکترون‌ها برابر ۷ است. و در لایه سوم اصلی $n = 3$ زیرلایه‌های $3d^5$ و $3p^6$ و $3s^2$ مجموعاً ۱۳ الکترون

دارند. پس گزینه (۲) صحیح است. ($\frac{7}{13}$)

۶) ۱ ۲ ۳ ۴ ۶

۱) تعداد الکترون‌های ناپیوندی CH_3Br برابر با ۶ است.



۲) تعداد کل الکترون‌های پیوندی: $\ddot{O} = \overset{\overset{O:}{||}}{S} - \ddot{O}:$ برابر ۸ است.

۳) تعداد کل الکترون‌های پیوندی: $\ddot{O} = C = \ddot{O}:$ برابر ۸ است.

۴) همه عبارت‌ها برای PCl_3 صحیح است.



۷) ۱ ۲ ۳ ۴ ۷ در دمای ثابت، فشار گازها با حجم رابطه‌ی عکس دارد.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$851 \times 44 = x \times 78 \Rightarrow V_2 = 480 \text{ mmHg}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.5 = \frac{x \text{ mol}}{0.2 L} \Rightarrow x = 0.1 \text{ mol NaOH} \Rightarrow \text{رد گزینه‌ی ۲ و ۴}$$

$$0.1 \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 4 \text{ g NaOH} \Rightarrow \text{گزینه‌ی (۳) صحیح است.}$$

غلظت مولار برابر است با مول حل‌شونده در یک لیتر محلول ولی در گزینه‌ی (۱) در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب یعنی حلال گفته شده است پس گزینه‌ی (۱) نادرست است.

بررسی گزینه‌های نادرست: ۱ ۲ ۳ ۴ ۹

(۱) عنصری با عدد اتمی ۱۳، Al ، متعلق به گروه ۱۳ جدول دوره‌ای است که با از دست دادن ۳ الکترون تشکیل کاتیون پایدار Al^{3+} را می‌دهد.

(۲) نماد عنصر آنتیموان؛ Sb ، می‌باشد.

(۴) Au طلا نام دارد و og اوگانسون نامیده می‌شود.

بررسی گزینه‌ی (۳) در این یون تعداد پروتون یک واحد بیشتر از الکترون است.

$$(e = p - 1) \text{ یا } p = e + 1$$

$$\begin{cases} n - e = 15 \Rightarrow n - (p - 1) = 15 \Rightarrow n - p = 14 \\ n + p = 108 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 14 \\ n + p = 108 \end{cases}$$

$$2n = 122 \Rightarrow n = 61$$

$$n - p = 14 \Rightarrow 61 - p = 14 \Rightarrow p = 47$$

مقدار آب موجود در طرف A کم‌تر از طرف B است پس تعداد مولکول‌های آب در ظرف A کم‌تر است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

بررسی عبارت نادرست «ب»: در فرآیند هابر که واکنشی برگشت‌پذیر است در پایان فرآیند در محفظه واکنش علاوه بر گاز آمونیاک، گازهای هیدروژن و نیتروژن نیز وجود دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

✓ ابتدا از گرم اکسیژن مقدار اتم‌های آن را می‌یابیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

✓ سپس تعداد اتم‌های $N_n O_f$ را می‌یابیم.

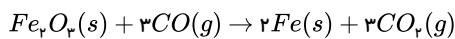
✓ و در این مرحله تعداد n را پیدا می‌کنیم:

$$?atom = 0.64 g O_f \times \frac{1 \text{ mol } O_f}{32 g O_f} \times \frac{2 \text{ mol } atom}{1 \text{ mol } O_f} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol } atom} = 0.04 N_A \text{ atom}$$

$$?atom = 1.84 N_n O_f \times \frac{1 \text{ mol } N_n O_f}{(14n + 16)f} \times \frac{(4 + n) \text{ mol } atom}{1 \text{ mol } N_n O_f} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol } atom} = \frac{1.84(4 + n)}{(14n + 16)} N_A \text{ atom}$$

$$\frac{1.84(4 + n)}{14n + 16} N_A = 3 \times 0.04 N_A \Rightarrow n = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳



$$Fe_2O_3 = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$?gFe = 320 g Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 g Fe_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol } Fe}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{56 g Fe}{1 \text{ mol } Fe} = 224 g Fe \quad \text{مقدار نظری}$$

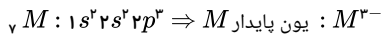
$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{56}{224} \times 100 = 25\%$$

عدد جرمی عنصر X را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

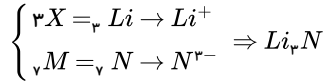
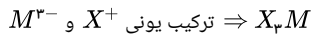
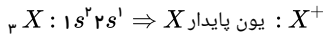
نوترون + پروتون = عدد جرمی

$$\Rightarrow 3 + (1 + 3) = 7$$

بنابراین عدد اتمی عنصر M برابر ۷ است و آرایش الکترونی آن به صورت زیر خواهد بود و با گرفتن سه الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد:



از طرفی داریم:



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

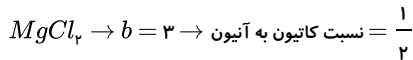
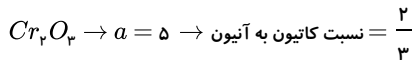
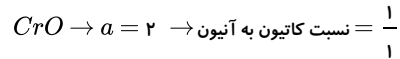
بررسی گزینه الف) نور خورشید شامل بی نهایت طول موج از رنگ های گوناگون است.

بررسی گزینه ب) صحیح است.

بررسی گزینه پ) ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر صحیح می باشد.

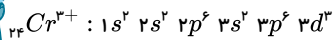
بررسی گزینه ت) اگر اختلاف سطح انرژی دو لایه الکترونی به صورتی باشد که طول موج پرتوی حاصل از انتقال آن ها، در محدوده مرئی (۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) نباشد بنابراین طیف نشری خطی حاصل در محدوده مرئی قرار نمی گیرد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۳):



تعداد الکترون های با $l = 2$ کاتیون Cr^{3+} برابر ۳ است.

گزینه ۱):

$$a = 2, 5, \quad b = 3 \Rightarrow |b - a| = 1, 2$$

اختلاف a و b ، ۳ نمی شود.

گزینه ۴): a و b زمانی بزرگ ترین هستند که $MgCl_2$ و Cr_2O_3 داشته باشیم.

از آن جا که در X_p ، ۳۰ ذره بدون بار (نوترون) وجود دارد، عدد جرمی X_p برابر ۵۴ می باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

$$\left. \begin{array}{l} X_1^{r+} : n - e = r \\ e = p - 3 \rightarrow e = 21 \end{array} \right\} n - 21 = r \Rightarrow n = 28$$

در نتیجه عدد جرمی X_1 برابر ۵۲ می باشد.

درصد فراوانی X_1 را با F_1 و درصد فراوانی X_p را با F_p نشان می دهیم:

$$\left. \begin{array}{l} F_1 + F_p = 100 \\ F_1 - F_p = 80 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 90 \\ F_p = 10 \end{cases}$$

$$X \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{X_1 F_1 + X_p F_p}{F_1 + F_p} = \frac{52(90) + 54(10)}{100} = 52,2g$$

پس جرم مولی XO برابر ۶۸,۲ گرم بر مول خواهد بود.

در واکنش اول برای $C_p H_p$ باید واکنش معکوس و نصف شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

$$\text{واکنش ۱} \xrightarrow{\text{معکوس}} \Delta H_1 = -\frac{(-3120)}{2} = 1560 kJ$$

$$\times \frac{1}{2}$$

در واکنش دوم برای $2CH_p$ باید واکنش دو برابر شود:

$$\text{واکنش ۲} \xrightarrow{\times 2} \Delta H_p = -890 \times 2 = -1780 kJ$$

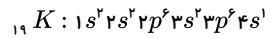
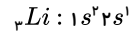
در واکنش سوم برای H_p واکنش باید معکوس و نصف شود.



$$\text{واکنش ۳} \xrightarrow[\times \frac{1}{2}]{\text{معکوس}} \Delta H_p = -\frac{(-572)}{2} = 286 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_p + \Delta H_r \Rightarrow \Delta H = 1560 + (-1780) + 286 = +66 \text{ kJ}$$

آرایش الکترونی عنصرهای لیتیم و پتاسیم به صورت زیر است:



دو زیرلایه

شش زیرلایه

بررسی سایر گزینه‌ها:

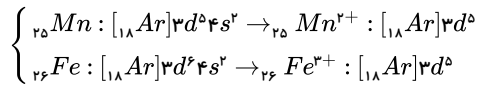
گزینه ۱: عنصر سدیم در واکنش با گاز کلر نسبت به عنصر پتاسیم دشوارتر الکترون از دست می‌دهد، زیرا شعاع اتمی آن کوچک‌تر است.

گزینه ۲: به طور کلی، هر چه شعاع اتمی یک فلز بزرگ‌تر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

گزینه ۴: اتم فلز کلسیم در واکنش با نافلزها آسان‌تر از اتم فلز منیزیم به کاتیون پایدار M^{2+} تبدیل می‌شود.

گزینه ۳: ایزوتوپ‌های هر عنصر در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی یا یکدیگر متفاوت هستند. رنگ و بو از جمله خواص فیزیکی است که وابسته به جرم نمی‌باشد.

اگر آرایش لایه ظرفیت گونه X^{m+} به $3d^5$ ختم شود. اتم X می‌تواند اتم Fe یا Mn باشد.



پس برای کنترل درست یا نادرست بودن عبارت‌ها هر دو اتم Fe و Mn را باید در نظر گرفت.

بررسی موارد:

مورد آ) اتم Fe زیرلایه نیمه‌پر ندارد.

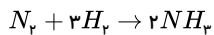
مورد ب) براساس اصل آفبا آخرین زیرلایه پرشده هر دو اتم $4s$ بوده و $n + l$ برای آن مساوی ۴ می‌باشد.

مورد پ) بیرونی‌ترین زیرلایه هر ۲ اتم $4s$ بوده که کاملاً پر می‌باشد.

مورد ت) در هر ۲ اتم اختلاف عدد اتمی X و عدد m برابر ۲۳ است.

$$\begin{cases} 25 - 2 = 23 \\ 26 - 3 = 23 \end{cases}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲



$$? \text{ mol } NH_p = 1,5 \text{ g } NH_p \times \frac{1 \text{ mol } NH_p}{17 \text{ g } NH_p} = 0,088 \text{ mol } NH_p$$

$$\bar{R}_{NH_p} = \frac{0,5}{5 \times 10} = 0,01 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{NH_p}}{2} = \frac{\bar{R}_{H_p}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{H_p} = 0,015 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$? \text{ g } N_p = 1,5 \text{ g } NH_p \times \frac{1 \text{ mol } NH_p}{17 \text{ g } NH_p} \times \frac{1 \text{ mol } N_p}{1 \text{ mol } NH_p} \times \frac{28 \text{ g } N_p}{1 \text{ mol } N_p} = 2,47 \text{ g } N_p$$

مقدار اولیه $1,2 \text{ g} + 2,47 \text{ g} = 3,67 \text{ g}$

پاسخ درست پرسش الف $n \leftarrow$ ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳

پاسخ درست پرسش ب $\leftarrow 9 = 3 + 3 + 3$

پاسخ درست پرسش پ $\leftarrow 14 = 32 - 18$

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴

گزینه ۱: رنگ رسوب باریوم سولفات سفید است.

گزینه ۳: پویایی زمین شامل برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی میان بخش‌های گوناگون آن است.

گزینه ۴: براساس جدول زیر، Na^+ در میان کاتیون‌ها بیشترین مقدار را دارد.

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
یون در یک کیلوگرم آب دریا	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	CO_3^{2-}	Br^-
	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۴۰	۶۵

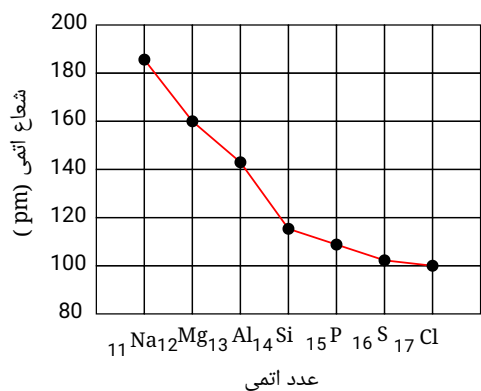


۲۵) فقط عبارت سوم نادرست است.

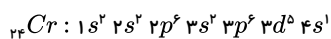
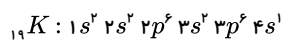
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: دوره سوم جدول دوره‌ای شامل ۸ عنصر است که ۳ عنصر فلزی، ۱ عنصر شبه‌فلزی و ۴ عنصر نافلزی‌اند که اگر از گاز نجیب صرف‌نظر کنیم، تعداد عنصرهای فلزی و نافلزی برابر با ۳ می‌شود.

عبارت دوم: مطابق نمودار زیر، بیشترین اختلاف میان اندازه شعاع اتمی دو عنصر متوالی در عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، مربوط به عنصرهای آلومینیم و سیلیسیم است:



عبارت سوم: در میان عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی لایه ظرفیت پتاسیم و کروم به صورت کاملاً نیمه‌پر است.



عبارت چهارم: آهن پرمصرف‌ترین فلز جهان است که اگر از ظرفیت‌های دو و سه خود در ترکیب با یون هیدروکسید استفاده کند، به ترتیب رسوب‌های سبزرنگ و قرمز آجری‌رنگ تولید می‌کند.



پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴

۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴

۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴

۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴