

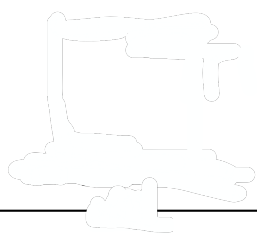
کد اجرا: نامشخص

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۹/۱۱

نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۳۰ دقیقه

نام آزمون: بی نام



۱- هر یک از شکل‌های روبه‌رو برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد؛ با توجه به آن:

(آ) موقعیت هر عنصر را در جدول دوره‌ای تعیین کنید.

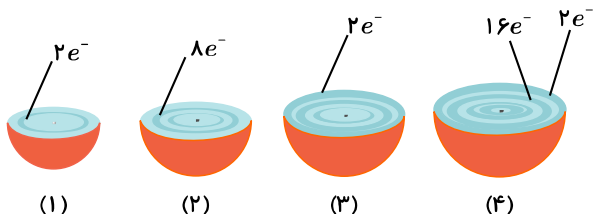
(ب) کدام اتم (ها) تمایلی به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارد؟ چرا؟

(پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای (۲) و (۳) را رسم و پیش‌بینی کنید. هر یک از

این اتم‌ها در واکنش با فلزات چه رفتاری دارد؟

(ت) در اتم (۴) چند زیرلایه به‌طور کامل از الکترون‌ها پر شده است؟ توضیح

دهید.



۲- هرگاه یک جریان الکتریکی متناوب و ۱۱۰ ولتی به یک خیارشور اعمال شود، خیارشور مانند شکل زیر

شروع به درخشیدن می‌کند. علت ایجاد نور رنگی را توضیح دهید.



۳- در هر مورد، نام ترکیب یونی موردنظر را بنویسید.

فرمول شیمیایی	نماد یون‌های سازنده	نام ترکیب یونی
MgO	Mg^{2+}, O^{2-}	
$CaCl_2$	Ca^{2+}, Cl^{-}	
K_2O	K^{+}, O^{2-}	
Na_3P	Na^{+}, P^{3-}	سدیم فسفید
$LiBr$	Li^{+}, Br^{-}	

۴- بررسی نمونه‌ای از یک شهاب‌سنگ نشان داد که در این شهاب‌سنگ ایزوتوپ‌های ^{54}Fe و ^{56}Fe و ^{57}Fe وجود دارد.

(آ) آرایش الکترونی ^{56}Fe را رسم کنید.

(ب) موقعیت آهن را در جدول دوره‌ای عناصر مشخص کنید.

(پ) آهن به کدام دسته از عناصر جدول تعلق دارد؟

(ت) آیا آرایش الکترونی ایزوتوپ‌های آهن یکسان است؟ چرا؟

۵- در هر مورد واژه درست را انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف

براساس قاعده آفا هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه $(5d/6s)$ پر می‌شود.

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

Z	X	M	اتم
$[Ar]3d^5 4s^1$	$[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^4$	$[Kr]5s^2$	آرایش الکترونی فشرده

الف

شماره دوره و گروه عنصر M را مشخص کنید.

ب

اعداد کوانتومی (n و l) الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه اتم X را تعیین کنید.

پ

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

ت

در آرایش الکترونی کدام اتم دو زیرلایه نیمه پر وجود دارد؟

ث

کدام اتم در شرایط مناسب می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد؟

۷- درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف

اتم ${}_{15}A$ با دریافت الکترون به یون پایدار A^{2-} تبدیل می‌شود.

ب

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.

۸- فرمول شیمیایی ترکیب یونی پتاسیم پرمنگنات به صورت $KMnO_4$ است. فرمول شیمیایی کلسیم پرمنگنات را بنویسید.

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

۱۰- 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)

۱۱- درباره اتم مس (${}_{45}Cu$) در حالت پایه، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف

آرایش الکترونی آن را نوشته و شماره گروه و دوره آن را تعیین کنید.

ب

چند الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ و چند الکترون با عدد کوانتومی $l = 2$ دارد؟

پ

در بیرونی‌ترین لایه آن چند الکترون وجود دارد؟

ت

در بیرونی‌ترین زیرلایه آن چند الکترون وجود دارد؟

ث

چند زیرلایه نیمه پر و پر وجود دارد؟

۱۲- فرمول شیمیایی هریک از ترکیب‌های زیر را بنویسید.

الف) کلسیم برمید

ب) پتاسیم نیتريد

پ) منیزیم سولفید

ت) آلومینیم فلئوئورید

پاسخنامه تشریحی

۱- (آ) (۱) با داشتن دو الکترون در لایه ظرفیت، اتم هلیوم را نشان می‌دهد: دوره اول گروه ۱۸ ${}^2He: 1s^2 \Rightarrow$

(۲) این عنصر در لایه اول دو الکترون و در لایه دوم هشت الکترون دارد، یعنی نئون را مشخص می‌کند.

دوره دوم گروه ۱۸ ${}^{10}Ne: 1s^2 2s^2 2p^6 \Rightarrow$

(۳) لایه اول دو الکترون و لایه دوم با هشت الکترون پر می‌شود در لایه سوم اتم موردنظر دو الکترون وجود دارد.

دوره سوم گروه ۲ ${}_{12}Mg: [{}^{10}Ne]3s^2 \Rightarrow$

(۴) عدد اتمی موردنظر، $2 + 8 + 16 + 2 = 28$ است.

دوره چهارم گروه ۱۰ ${}_{28}Ni: [{}_{18}Ar]3d^8 4s^2 \Rightarrow$

ب) He (عنصر ۱) و Ne (عنصر ۲) با آرایش پایدار، تمایل به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارند.

پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر ۲: (گاز نجیب نئون) در لایه ظرفیت هشت الکترون دارد و تمایل به واکنش با فلوئور ندارد. $\ddot{Ne}:$

اتم منیزیم با داشتن دو الکترون در لایه ظرفیت ($\dot{Mg}$)، می‌تواند کاتیون Mg^{2+} و در نتیجه با فلوئور (دارای آنیون F^-) ترکیب یونی MgF_2 تشکیل دهد.

ت) عنصر (۴) دارای ۲۸ الکترون است و آرایش الکترونی آن به صورت روبه‌رو است:

${}_{28}Ni: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^8 / 4s^2$

اتم Ni دارای ۶ زیرلایه (به جز $3d^8$) است که به طور کامل از الکترون‌ها پر شده است.

۲- هنگامی که به یک اتم انرژی داده می‌شود مثل اعمال ولتاژ، الکترون‌های اتم با کسب این انرژی، از لایه پایین‌تر به لایه‌های بالاتر می‌روند و به هنگام بازگشت الکترون‌ها به لایه پایین‌تر، این مقدار انرژی را به صورت نور نشر می‌کنند. رنگ زرد در این آزمایش مربوط وجود یون‌های سدیم در خیارشور است.

-۳

فرمول شیمیایی	نماد یون‌های سازنده	نام ترکیب یونی
MgO	Mg^{2+}, O^{2-}	منیزیم اکسید
$CaCl_2$	Ca^{2+}, Cl^{-}	کلسیم کلرید
K_2O	K^{+}, O^{2-}	پتاسیم اکسید
Na_3P	Na^{+}, P^{3-}	سدیم فسفید
$LiBr$	Li^{+}, Br^{-}	لیتیم برمید

۴- (آ)

${}_{26}Fe: [{}_{18}Ar] 3d^6 4s^2$

ب) این عنصر متعلق به دوره ۴ و گروه ۸ جدول دوره‌ای می‌باشد.

پ) آهن با آرایش لایه ظرفیت $3d^6 4s^2$ متعلق به دسته «d» می‌باشد.

ت) به زیر ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی و در نتیجه تعداد الکترون‌های یکسان هستند.

-۵

-۶

الف دوره ۵ گروه ۲

ب

$$l = 1, n = 4$$

پ دسته d

ت اتم X

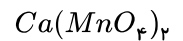
ث اتم X

-۷

الف نادرست. A^{3-}

ب نادرست - کوتاه تر

۸-



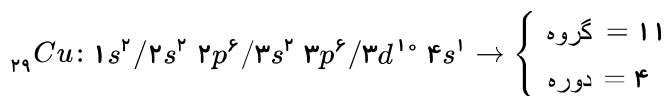
۹- زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون ها با مجموع بار الکتریکی آنیون ها برابر است. (یا مجموع بار آنیون ها و کاتیون ها برابر است) (یا مجموع بارهای مثبت و منفی با هم برابر است).

-۱۰

$$? \text{ مولکول } = 4gSO_3 \times \frac{1molSO_3}{80gSO_3} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1molSO_3} = 3.01 \times 10^{22}$$

-۱۱

الف



ب

$$2 + 2 + 2 + 1 = 7e \Leftarrow s \text{ یعنی } l = 0$$

$$10e \Leftarrow d \text{ یعنی } l = 2$$

پ

بیرونی ترین لایه، لایه چهارم است که فقط شامل $4s^1$ است؛ پس فقط یک الکترون دارد.

ت

بیرونی ترین زیرلایه نیز $4s^1$ است که یک الکترون دارد.

ث

با توجه به آرایش الکترونی اتم آن، ۶ زیرلایه پر و ۱ زیرلایه نیمه پر دارد.

