مدت زمان آزمون: --

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: **شیمی ۱۲ - فصل ۳ - آزمون ۲**

مکز مشاوره تحصیلی
راه روشن

---

۱) کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) با حرارت و پختن خاک رس، درصد جرمی همه مواد موجود در آن افزایش می‌یابد.
۲) فرمول مولکولی سیلیس، SiO_2 است.
۳) رفتار فیزیکی مواد مولکولی به‌طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول بستگی دارد.
۴) سیلیس از حلقه‌های ۶ و ۱۲ ضلعی ساخته شده که در ساختار آن، اتم‌های سیلیسیم در رأس حلقه‌ها قرار دارند.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ضمن حرارت دادن خاک رس، درصد جرمی آب به تدریج کاهش یافته ولی درصد جرمی بقیه مواد افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: سیلیس ترکیب مولکولی نبوده و برای آن باید از واژه «فرمول شیمیایی» استفاده شود.

گزینه «۳»: رفتار فیزیکی مواد مولکولی به قدرت و نوع نیروهای بین مولکولی آن‌ها بستگی دارد.

۲) اگر درصد جرمی اکسیژن در ۱۰۰ گرم از مخلوط شیمیایی حاوی SiO_2 و آهن(III) اکسید، برابر ۴۴% باشد، نسبت جرم SiO_2 به آهن (III) اکسید در این مخلوط کدام است؟ ($O = 16 , Si = 28 , Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۵ **۲)** ۱ **۳)** ۱/۵ **۴)** ۲

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

در ۱۰۰ گرم نمونه، ۴۴ گرم اکسیژن وجود دارد. اگر جرم SiO_2 را xگرم درنظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$44gO = [xgSiO_2 \times \frac{1molSiO_2}{60gSiO_2} \times \frac{2molO}{1molSiO_2} \times \frac{16gO}{1molO}]$$

$$+[(100 - x)gFe_2O_3 \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{3molO}{1molFe_2O_3} \times \frac{16gO}{1molO}]$$

$$\Rightarrow x = 60gSiO_2 \Rightarrow \frac{\text{جرم } SiO_2}{\text{جرم } Fe_2O_3} = \frac{60}{100-60} = 1/5$$

۳) در رابطه با جدول زیر، چند مورد از مطالب داده شده نادرست است؟

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

آ) این نوع خاک از یک معدن نقره استخراج شده است.

ب) سرخ‌فام بودن این نوع خاک را به‌وجود آهن (II) اکسید در آن نسبت می‌دهند.

پ) هنگام پختن سفالینه تهیه شده از این خاک، درصد جرمی Al_2O_3 در آن ثابت می‌ماند.

ت) در این خاک، مجموع درصد جرمی ترکیب‌های یونی بیشتر از درصد جرمی جامد کووالانسی است.

۱) ۴ **۲)** ۳ **۳)** ۲ **۴)** ۱

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

همه موارد نادرست‌اند و شکل درست آن‌ها به صورت زیر است:

آ) این نوع خاک از یک معدن طلا استخراج شده است.

ب) سرخ‌فام بودن این نوع خاک رس را به‌وجود آهن (III) اکسید، (Fe_2O_3) در آن نسبت می‌دهند.

پ) هنگام پختن سفالینه تهیه شده از این نوع خاک، به علت کاهش جرم H_2O، درصد جرمی سایر مواد از جمله Al_2O_3 افزایش می‌یابد.

ت) در این نمونه خاک، مجموع درصد جرمی ترکیب‌های یونی کم‌تر از جامد کووالانسی است.

④ کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) کوارتز از جمله نمونه‌های ناخالص و ماسه از جمله نمونه‌های خالص ترکیبی هستند که فراوان‌ترین اکسید پوسته جامد زمین می‌باشد.

۲) عناصر اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم می‌باشند که تا کنون از آن‌ها یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.

۳) در گرافیت و الماس تنها پیوند یگانه یافت می‌شود.

۴) آنتالپی پیوند Si – Si در بلور سیلیسیم بیش‌تر از آنتالپی پیوند Si – O در بلور سیلیس است، از این رو اتم‌های Si ترجیح می‌دهند به جای پیوند با اتم‌های اکسیژن، با اتم‌های خود پیوند دهند.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کوارتز نمونه خالص و ماسه نمونه ناخالص سیلیس (SiO_2) می‌باشند.

گزینه «۳»: در ساختار گرافیت پیوندهای دوگانه نیز یافت می‌شود.

گزینه «۴»: آنتالپی پیوند (Si – O) بیش‌تر از (Si – Si) می‌باشد، از این رو اتم‌های Si ترجیح می‌دهند به جای پیوند با اتم‌های خود با اتم‌های O پیوند دهند و به همین دلیل به‌طور عمده سیلیسیم به شکل سیلیس در طبیعت یافت می‌شود.

⑤ کدام مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) سیلیسیم مانند کربن، خاصیت شبه‌فلزی دارد.

ب) در ساختار سیلیس، هر اتم Si به چهار اتم اکسیژن متصل است.

پ) ساختار بلور سیلیسیم دی‌اکسید، مشابه ساختار کربن دی‌اکسید جامد است.

ت) پس از اکسیژن، سیلیسیم فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

۱) ب، پ، ت ۲) آ، پ، ت ۳) آ، ت ۴) ب، ت

پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۴

موارد (ب) و (ت) صحیح هستند.

مورد (آ): سیلیسیم شبه‌فلز و کربن نافلز است.

مورد (پ): SiO_2 جامد کووالانسی و CO_2 جامد مولکولی است و ساختار آن‌ها کاملاً متفاوت است.

⑥ کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) گرافن یک گونه شیمیایی به ضخامت یک اتم بوده که رسانای جریان برق است و تفاوت در عناصر اصلی سازنده کوارتز و ماسه، سبب می‌شود که کوارتز شفاف و بلوری ولی ماسه کدر باشد.

۲) کربن و سیلیسیم نافلزهایی از گروه ۱۴ جدول دوره‌ای هستند که در ساختار جامدهای کووالانسی دیده می‌شوند و در ساختار فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین، به ازای هر ۲۰۰۰ پیوند کووالانسی ۱۰۰۰ اتم اکسیژن وجود دارد.

۳) جامدهای کووالانسی بجز گرافیت رسانای جریان برق نیستند و مقایسه «سیلیسیم<سیلیسیم کربید<الماس» از لحاظ نقطه ذوب به درستی انجام شده است.

۴) سیلیسیم کربید یک ساینده ارزان‌قیمت است که ساختاری مشابه الماس دارد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

سیلیسیم کربید یک ساینده ارزان قیمت است و چون مانند الماس جامد کووالانسی است، ساختاری مشابه الماس دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عناصر اصلی سازنده کوارتز و ماسه، (جامدهای کووالانسی) سیلیسیم و اکسیژن هستند. کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است. کوارتز برخلاف ماسه، شفاف و بلوری است.

گزینه «۲»: سیلیسیم یک شبه فلز است و فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد کره زمین، SiO_2 است. در این ترکیب به ازای هر اتم سیلیسیم، $2n$ اتم اکسیژن و $4n$ پیوند اشتراکی وجود دارد. پس در ساختار SiO_2، به‌ازای هر ۲۰۰۰ پیوند اشتراکی، ۱۰۰۰ اتم اکسیژن وجود دارد.

گزینه «۳»: سیلیسیم یک جامد کووالانسی و نیمه رسانا است. مقایسه میانگین آنتالپی پیوندها در الماس (C – C)، سیلیسیم کربید (Si – C) و سیلیسیم (Si – Si) به‌صورت (C – C > Si – C > Si – Si) است. نقطه ذوب این جامدها با آنتالپی پیوند آن‌ها رابطه مستقیم دارد؛ پس مقایسه نقطه ذوب سه جامد کووالانسی به صورت (سیلیسیم < سیلیسیم کربید < الماس) است.

⑦ گرافن تک‌لایه‌ای از . . . . . است که در آن اتم‌های کربن با پیوند اشتراکی، حلقه‌های . . . . . تشکیل داده‌اند و مقاومت کششی گرافن حدود . . . . . برابر فولاد است.

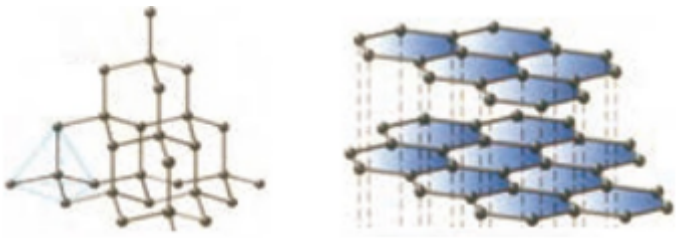
۱) الماس- هشت‌گوشه- ۱۰۰
۲) گرافیت- شش‌گوشه- ۱۰۰
۳) الماس- شش‌گوشه- ۲۰۰
۴) گرافیت- هشت‌گوشه- ۲۰۰

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

گرافن تک لایه‌ای از گرافیت است که در آن اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های شش‌گوشه تشکیل داده‌اند. مقاومت کششی گرافن ۱۰۰ برابر فولاد است.

⑧ با توجه به ساختارهای زیر که مربوط به گرافیت و الماس است، همه گزینه‌های زیر درست‌اند به‌جز..... .



(۱) (۲)

۱) ساختار (۲) مربوط به الماس بوده و پایداری آن از گرافیت کم‌تر است.
۲) در دما و فشار اتاق، شمار اتم‌های کربن در $1cm^3$ از ماده ساختار (۱) کم‌تر از $1cm^3$ از ماده ساختار (۲) است.
۳) گرافن، تک‌لایه‌ای از ساختار (۱) است که سختی آن ۱۰۰ برابر فولاد می‌باشد.
۴) در شرایط یکسان گرمای آزاد شده از سوختن کامل یک مول از ماده ساختار (۲) نسبت به ماده ساختار (۱) بیش‌تر است.

پاسخ: گزینه ۳

گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت (ساختار ۱) می‌باشد و مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پایداری الماس از گرافیت کم‌تر است.

گزینه «۲»: چگالی گرافیت از چگالی الماس کم‌تر است. بنابراین در $1cm^3$ از گرافیت، شمار اتم‌های کربن کم‌تری وجود دارد.

گزینه «۴»: چون الماس ناپایدارتر از گرافیت است، در شرایط یکسان، از سوختن کامل ۱ مول الماس گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود.

⑨ چه تعداد از مواد زیر جزء جامدهای کووالانسی به شمار می‌آیند؟

SiC , $SiCl_4$, Cu , N_2O_5 , الماس . SiO_2 , گرافن

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۴

SiC ، الماس، SiO_2 و گرافن ⇐ جامد کووالانسی

Cu ⇐ جامد فلزی

⑩ کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) یخ همانند سیلیس شفاف بوده و جزو جامدهای کووالانسی است.
۲) همه ترکیب‌های آلی جزو مواد مولکولی هستند.
۳) رفتار شیمیایی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها بستگی دارد.
۴) دانه برف یک سازه یخی طبیعی است که مبنای آن تشکیل حلقه‌های شش‌گوشه است.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۱»: یخ همانند سیلیس شفاف است، ولی سیلیس (SiO_2) جامد کووالانسی است و یخ (H_2O)جامد مولکولی.

گزینه «۲»: اغلب ترکیب‌های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

گزینه «۳»: رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها بستگی دارد.

گزینه «۴»: دانه برف یک سازه یخی طبیعی است که مبنای آن تشکیل حلقه‌های شش‌گوشه است.

(۱۱) در کدام گزینه ماده اول جامد کووالانسی با چینش سه‌بعدی اتم‌ها، ماده دوم جامد مولکولی و ماده سوم در دمای اتاق مایعی است که نقطه جوش آن به نیروهای بین مولکولی وابسته است. در ساختار ماده چهارم اتم مرکزی در رأس حلقه‌های شش گوشه به ۴ اتم با پیوندهای متفاوت متصل است؟

۱) الماس ـ ید ـ هگزان ـ گرافیت
۲) سیلیس ـ یخ ـ HF ـ الماس
۳) الماس ـ ید ـ هگزان ـ یخ
۴) سیلیس ـ یخ ـ HF ـ گرافیت

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

الماس و سیلیس جامدهای کووالانسی هستند.

ید و یخ جامدهای مولکولی هستند.

هگزان یک ترکیب مولکولی است و در مواد مولکولی به حالت مایع، نقطه جوش به نیروهای بین مولکولی وابسته است. HF به حالت گاز است.

در ساختار گرافیت، اتم‌های کربن در رأس حلقه‌های شش گوشه به اتم‌های کربن با پیوند اشتراکی متصل هستند.

در یخ، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش گوشه قرار دارند و به ۲ اتم هیدروژن از طریق پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر از طریق پیوند هیدروژنی متصل هستند.

(۱۲) کدام گزینه نادرست است؟

۱) مولکول‌هایی که شکل آن‌ها خطی است، قطعاً دارای سه اتم در ساختار خود هستند.
۲) در مولکول کربن دی اکسید، اتم‌ها دارای بار جزئی مثبت و منفی هستند اما مولکول ناقطبی است.
۳) اغلب موادی که در دمای اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.
۴) در ساختار یخ، اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن دیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

اتین (C_2H_2) : یک مولکول خطی است که دارای چهار اتم در ساختار خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مولکول CO_2 ، اتم‌های O دارای بار جزئی منفی (δ^-) و اتم کربن دارای بار جزئی مثبت (δ^+) هستند اما به دلیل توزیع متقارن بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

گزینه «۳»: این عبارت درست است زیرا جیوه در دمای اتاق به حالت مایع است اما جزو مواد مولکولی نیست.

گزینه «۴»: در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن از طریق پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

۱۳) کدام موارد صحیح می‌باشند؟

آ) همه ترکیب‌های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

ب) رفتار شیمیایی ترکیب‌های مولکولی به‌طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول وابسته است.

پ) در ساختار $H_2O(s)$ مانند سیلیس، هر اتم اکسیژن فقط به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی متصل است.

ت) گرافن برعکس الماس دارای رسانایی الکتریکی می‌باشد.

۱) آ، ب و پ **۲)** ب، پ و ت **۳)** ب و ت **۴)** آ و پ

پاسخ: گزینه ۳

رفتار شیمیایی ترکیب‌های مولکولی به طور عمده به پیوندهای اشتراکی (جفت الکترون‌های پیوندی) و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.

گرافن، تک لایه‌ای از گرافیت است که رسانایی الکتریکی دارد.

بررسی موارد نادرست:

آ) اغلب ترکیب‌های آلی (نه همه) جزو مواد مولکولی هستند.

پ) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است. این در حالی است که در سیلیس همه اتم‌ها با پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.

(۱۴) به‌جای a،b،c و d عبارت‌های کدام گزینه را می‌توان قرار داد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

سؤال یا ویژگی	مجهول
تعداد مولکول‌های قطبی ($COCl_2$, F_2 , CO, CCl_4, NF_3)	a
مقایسه دمای جوش (CO_2 , H_2O , H_2S)	b
یکی از روش‌های شیرین کردن آب دریا	c
بیش‌ترین انحلال‌پذیری بین گازهای CO_2، O_2 و N_2 در آب در دما و فشار یکسان	d

۱) ۲، $H_2O > H_2S > CO_2$، اسمز، O_2

۲) ۲، $H_2S > H_2O > CO_2$، اسمز معکوس، N_2

۳) ۳، $H_2S > H_2O > CO_2$، اسمز، CO_2

۴) ۳، $H_2O > H_2S > CO_2$، اسمز معکوس، CO_2

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

بررسی موارد:

a: مولکول‌های NF_3، CO و $COCl_2$ قطبی‌اند.

b: H_2O و H_2S برخلاف CO_2 قطبی‌اند اما H_2O به دلیل تشکیل پیوند قوی هیدروژنی دمای جوش بالاتری دارد. ($H_2O > H_2S > CO_2$)

c: به کمک روش اسمز معکوس می‌توان آب دریا را شیرین کرد.

d: هر سه مولکول ناقطبی‌اند اما CO_2 به دلیل واکنش دادن با آب، انحلال‌پذیری بیش‌تری در آب دارد.

⑮ شکل زیر نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی پروپان و دی‌متیل‌اتر را نشان می‌دهد. با توجه به آن‌ها، کدام موارد زیر نادرست است؟

آ) علامت بار جزئی هیدروژن در هر دو ماده یکسان است.

ب) از سوختن کامل یک مول از هر یک از آن‌ها، در مجموع ۸ مول H_2O حاصل می‌شود.

پ) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در پروپان کم‌تر از این مقدار در دی‌متیل‌اتر است.

ت) محلول آبی دی‌متیل‌اتر، برخلاف پروپان، رسانای ضعیف جریان برق است.

ث) در شرایط یکسان، پروپان آسان‌تر از دی‌متیل اتر به مایع تبدیل می‌شود.

۱) آ، ب، ث **۲)** ب و پ **۳)** ب، ت، ث **۴)** پ و ت

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

بررسی موارد:

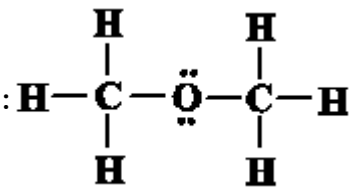
آ) درست. بار الکتریکی جزئی H در هر دو ماده مثبت (δ^+) است.

ب) نادرست. در مجموع ۷ مول H_2O حاصل می‌شود:

$$C_2H_6O + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

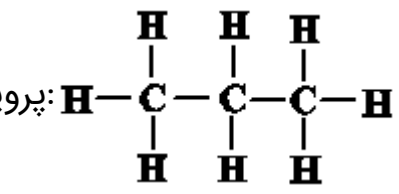
$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

پ) درست. دی‌متیل اتر:



مجموع اعداد اکسایش C ⇒ $(-2) + (-2) = -4$

پروپان:



مجموع اعداد اکسایش C ⇒ $(-2) + (-3) + (-3) = -8$

ت) نادرست. دی‌متیل اتر که مولکولی قطبی است، در اثر حل شدن در آب، همانند پروپان یون تولید نمی‌کند و محلول آن غیرالکترولیت است.

ث) نادرست. نیروهای وان‌درووالسی در دی‌متیل اتر قوی‌تر است؛ از این رو آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

۱۶) اگر به جای هر دو اتم اکسیژن در کربن دی‌اکسید، اتم گوگرد قرار گیرد، کدام مورد درست است؟

۱) عدد اکسایش اتم کربن در آن تغییر می‌کند.
۲) بار جزیی اتم کربن از حالت $\delta+$ به $\delta-$ تبدیل می‌شود.
۳) تغییری در میزان گشتاور دوقطبی مولکول ایجاد نمی‌شود.
۴) قدرت نیروهای بین مولکولی در آن به دلیل شعاع اتمی بزرگ‌تر، کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

$$\underset{\downarrow}{CO_2} \rightarrow \underset{\downarrow}{CS_2}$$
$$+4 \qquad +4$$

در مورد گزینه‌های «۱» و «۲»: گوگرد خصلت نافلزی بیش‌تری از کربن دارد، بنابراین علامت بار جزئی و مقدار عدد اکسایش کربن تغییر نخواهد کرد.

در مورد گزینه «۴»: با توجه به این که جرم CS_2 بیشتر از CO_2 است، نیروهای واندروالس در CS_2 قوی‌تر خواهد بود.

۱۷) کدام گزینه نادرست است؟

۱) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی کربونیل سولفید و کربن دی‌اکسید، اتم مرکزی به رنگ آبی نمایش داده می‌شود.
۲) گرافیت، جامدی کووالانسی و نرم با چینش دوبعدی اتم‌هاست که میان لایه‌های آن جاذبه‌های ضعیف وجود دارد.
۳) رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد.
۴) استفاده از پرتوهای خورشیدی برای تولید برق، هیچ‌گونه ردپای زیست‌محیطی ندارد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

استفاده از انرژی خورشیدی برای تولید برق، کاهش رد پای زیست‌محیطی را به دنبال دارد اما مقدار رد پای زیست‌محیطی را به صفر نمی‌رساند. به عنوان مثال، تولید هر کیلو وات ساعت برق با استفاده از انرژی خورشیدی با تولید ۵۰ گرم کربن دی‌اکسید همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مولکول‌های کربونیل سولفید (SCO) و کربن دی‌اکسید (CO_2)، اتم مرکزی دارای بار جزئی مثبت بوده و در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی به رنگ آبی نمایش داده می‌شود.

گزینه «۲»: گرافیت جامد کووالانسی و نرم با چینش دوبعدی اتم‌هاست که میان لایه‌های آن جاذبه‌های ضعیف وان‌دروالسی وجود دارد.

گزینه «۳»: رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد. برای نمونه نقطه جوش یک ترکیب مولکولی به حالت مایع به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است، در حالی‌که رفتار شیمیایی آن به‌طور عمده به پیوندهای اشتراکی (جفت‌الکترون‌های پیوندی) و جفت‌الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.

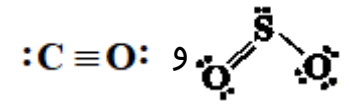
⑱ مجموع شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس مولکول‌های کربن مونوکسید و گوگرد دی‌اکسید و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس مولکول نیتروژن تری‌فلوئورید به‌ترتیب در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟

۱) ۶، ۱۰ **۲)** ۶، ۲۰ **۳)** ۵، ۱۰ **۴)** ۵، ۲۰

پاسخ: گزینه ۱

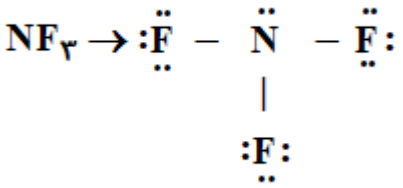
گزینه «۱»

با رسم ساختار لوویس مولکول‌های داده شده از روی نام آن‌ها خواهیم داشت:



$:C \equiv O:$ و

مجموع شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی ⇒ ۳ + ۳ = ۶



$NF_3 \rightarrow$

شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی NF_3 = ۱۰

⑲ کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) در بین سه ترکیب «CH_4، SO_2 و H_2O» در نقشه پتانسیل الکترو استاتیکی یک ترکیب، اتم مرکزی به رنگ آبی است.
۲) در مولکول‌های دو اتمی جور هسته، بیشترین تراکم الکترون‌ها در اطراف هسته اتم‌ها و کمترین تراکم در محل پیوند بین دو اتم است.
۳) تراکم بار الکتریکی در مولکول‌هایی که گشتاور دو قطبی آن‌ها صفر است، در همه قسمت‌ها یکسان است.
۴) با در نظر گرفتن سه ماده کلروفرم، اوزون و گوگرد دی‌اکسید، یک ماده دارای ساختار خمیده است.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

در نقشه پتانسیل الکترو استاتیکی SO_2، اتم مرکزی (گوگرد) به رنگ آبی نمایش داده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مولکول‌های دو اتمی جور هسته، بیشترین تراکم الکترون‌ها در محل پیوند بین دو اتم و کمترین تراکم در اطراف هسته اتم‌ها (خارج از محدوده پیوند) است.

گزینه «۳»: برخی از مولکول‌های ناقطبی نیز دارای مراکز مثبت و منفی هستند. به طوری که برخی اتم‌ها دارای بار جزئی مثبت و برخی دیگر دارای بار جزئی منفی هستند.

گزینه «۴»: اوزون (O_3) و گوگرد دی‌اکسید (SO_2) دارای ساختار خمیده هستند.

۲۰) کدام دو مولکول ناقطبی بوده و شکل فضایی آنها مشابه است؟

۱) SCO ، CO_2
۲) SO_2 ، HCN
۳) SO_3 ، CO_2
۴) $SiCl_4$ ، CH_4

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

گزینه «۱» ناقطبی

CO_2 :: $\ddot{O} = C = \ddot{O}$:

قطبی

SCO :: $\ddot{S} = C = \ddot{O}$:

گزینه «۲» قطبی

HCN : $H - C \equiv N$:

قطبی

SO_2 : $\ddot{O} = \ddot{S} - \ddot{O}$:

گزینه «۳» ناقطبی

CO_2 :: $\ddot{O} = C = \ddot{O}$:

ناقطبی

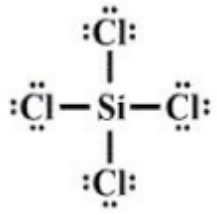
SO_3 :: $\ddot{O} - \overset{:O:}{\overset{\|}{S}} - \ddot{O}$:

گزینه «۴» ناقطبی

CH_4 : $H - \overset{H}{\overset{|}{C}} - H$ $\quad H$

ناقطبی

$SiCl_4$:



(۲۱) چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

الف) نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی SO_4^{2-} به جفت الکترون‌های پیوندی PO_4^{3-} برابر ۴ است.

ب) نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی دی متیل اتر، همانند آلکان‌ها متقارن است.

پ) هیچ‌یک از جامدهای کووالانسی، رسانای جریان برق نیستند.

ت) در دوره دوم جدول دوره‌ای یک عنصر به حالت جامد کووالانسی رسانای جریان الکتریسیته می‌باشد.

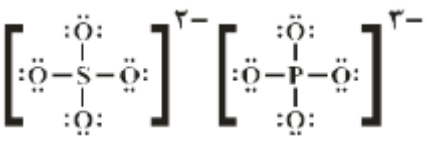
۱) ۳ **۲)** ۴ **۳)** ۲ **۴)** صفر

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

بررسی موارد:

الف) نادرست؛



$\Rightarrow \frac{۱۲}{۴} = ۳$

ب) نادرست؛ دی‌متیل اتر دارای نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی نامتقارن بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند. اما آلکان‌ها اینگونه نیستند.

پ) نادرست؛ گرافیت به عنوان یک جامد کووالانسی، رسانایی الکتریکی دارد.

ت) درست: در دوره دوم جدول دوره‌ای تنها عنصر کربن جزو جامدهای کووالانسی رسانای جریان برق به شمار می‌آید.

(۲۲) ۳۴۰ گرم سدیم کلرید به ۱۷۳۴۰ J انرژی نیاز دارد تا دمای آن از $۲۲^\circ C$ به $۸۲^\circ C$ برسد، ظرفیت گرمایی این مقدار سدیم کلرید کدام است و با این مقدار گرما، به تقریب دمای چند گرم آب را می‌توان از $۲۰^\circ C$ به $۹۰^\circ C$ رساند؟

($۴/۲ J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ = گرمای ویژه آب) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۵۹ ، ۰/۸۵ **۲)** ۵۷ ، ۲۸۹ **۳)** ۵۷ ، ۰/۸۵ **۴)** ۵۹ ،۲۸۹

پاسخ: گزینه ۴

می‌دانید ظرفیت گرمایی از رابطه $C = \frac{Q}{\Delta\theta}$ به دست می‌آید، بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{ظرفیت گرمایی سدیم کلرید} = \frac{Q_{\text{سدیم کلراید}}}{\Delta\theta_{\text{سدیم کلراید}}} = \frac{۱۷۳۴۰ J}{(۸۲-۲۲)^\circ C}$$

حال باید محاسبه کنید که با ۱۷۳۴۰ J گرما، دمای چند گرم آب را می‌توان به اندازه $۷۰^\circ C$ افزایش داد: $Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} \Rightarrow$

$$m = \frac{۱۷۳۴۰ J}{(۴/۲ J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱})(۷۰^\circ C)} \simeq ۵۹ g$$

۲۳) کدام موارد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

آ) در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، شاره‌های یونی و مولکولی به‌کار می‌روند.

ب) شاره‌ای که در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی توربین را به حرکت درمی‌آورد، باید در گستره دمایی بالاتری به حالت مایع باشد.

پ) خورشید بزرگ‌ترین منبع انرژی برای زمین است، منبعی تجدیدناپذیر که انرژی خود را با پرتوهای الکترومغناطیسی به سوی زمین گسیل می‌دارد.

ت) در هر مولکولی که پیوندها قطبی باشند، لزوماً مولکول قطبی نیست زیرا ممکن است گشتاور دوقطبی مولکول برابر صفر باشد.

۱) ب و پ　　۲) آ و ت　　۳) آ، پ و ت　　۴) ب، پ و ت

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

فقط موارد «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی همه موارد:

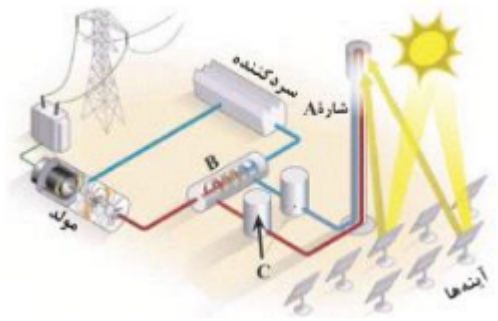
آ) در این فرایند دو شاره $NaCl$ (یونی) و بخار آب یا $H_2O(g)$ (مولکولی) به‌کار می‌روند.

ب) بخار آب توربین را به چرخش درمی‌آورد که در گستره دمایی پایین‌تری به حالت مایع می‌ماند. (۰ تا $^\circ C$ ۱۰۰)

پ) خورشید منبعی تجدیدپذیر است.

ت) به عنوان مثال در مولکول‌هایی مانند CO_2 و SO_3 پیوندها قطبی‌اند اما مولکول ناقطبی می‌باشد.

۲۴) کدام گزینه مواردA، B وC در شکل زیر را بهتر نشان می‌دهد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۱) کلسیم کلرید مذاب- مولد- منبع تقلیل انرژی گرمایی
۲) سدیم کلرید مذاب- مولد- منبع ذخیره انرژی گرمایی
۳) کلسیم کلرید مذاب- بخار داغ - منبع تقلیل انرژی گرمایی
۴) سدیم کلرید مذاب- بخار داغ- منبع ذخیره انرژی گرمایی

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

سدیم کلرید یک ترکیب یونی با اختلاف زیاد دمای ذوب و جوش است و با جذب گرمای حاصل از آینه‌های خورشیدی ذوب شده و به پایین برج جابه‌جا می‌شود. (شاره A)، مقداری از انرژی گرمایی آن در منبع(C) ذخیره شده و باقی‌مانده موجب افزایش شدید دمای بخارآب(B) می‌شود. بخار تولید شده با چرخاندن توربین‌های مولد برق، الکتریسیته تولید می‌کند.

۲۵) ترکیبی مجهول دارای ویژگی‌های زیر است. کدام گزینه می‌تواند نشان دهنده ترکیب موردنظر باشد؟

* در ساختار آن پیوند اشتراکی وجود دارد.
* می‌تواند در آب حل شود و میزان رسانایی آب را افزایش دهد.
* اختلاف میان نقطه ذوب و جوش آن زیاد است.

۱) Na_2SO_4 ۲) گرافن ۳) Mg_3N_2 ۴) هیدروژن کلرید

پاسخ: گزینه ۱

از میان ترکیب‌های داده شده، در ساختار Na_2SO_4 ، گرافن و هیدروژن کلرید پیوند اشتراکی وجود دارد، در حالی که ترکیب Mg_3N_2 فقط پیوند یونی دارد. دو ترکیب Na_2SO_4و هیدروژن کلرید می‌توانند در آب حل شوند و به دلیل تولید یون، میزان رسانایی آب را افزایش دهند. Na_2SO_4 ترکیب یونی است و در نتیجه اختلاف میان نقطه ذوب و جوش آن زیاد است.

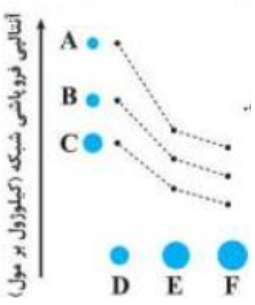
(۲۶) با توجه به نمودار داده شده که در آن A،Bو Cکاتیون های هم گروه و D،Eو F آنیون های هم گروه هستند.کدام مورد از موارد زیر همواره درست هستند؟

آ)چگالی بار F در بین آنیون ها و چگالی بار C بین کاتیون ها از همه کم تر است.

ب)با افزایش اختلاف چگالی بار یک آنیون با چگالی بار کاتیون انرژی فروپاشی شبکه افزایش می یابد.

پ)بین C و D بیشترین اختلاف شعاع بین آنیون و کاتیون وجود دارد.

ت)هرچقدر اختلاف شعاع بین آنیون و کاتیون کمتر باشد، انرژی فروپاشی شبکه بیش تر است.



۱) فقط (آ)
۲) (آ)،(ب)
۳) (پ)،(ت)
۴) (آ)،(ب)،(پ)،(ت)

پاسخ: گزینه ۱

تحلیل عبارات:

آ)F بیش ترین حجم بین آنیون ها و C بیش ترین حجم را در بین کاتیون ها داراست.

ب)چگالی بار D و A به طور جداگانه بالاست ولی اختلاف چگالی بار زیادی ندارند در عین حال انرژی فروپاشی شبکه زیاد است در حالی که بین F و A اختلاف چگالی بار زیاد است.ولی در عین حال انرژی شبکه نیز کم است.

پ)بین A وF بیش ترین اختلاف شعاع بین آنیون و کاتیون موجود است.

ت)بین C وD اختلاف شعاع کم و انرژی شبکه کم است ولی بین A و D که اختلاف شعاع بیش تر است،انرژی زیادتر است.

(۲۷) کدام گزینه درست است؟

۱) اگر آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم برمید برابر با ۶۸۹ کیلوژول بر مول باشد، معادله واکنش فروپاشی شبکه پتاسیم یدید می‌تواند به صورت $KI(g) + ۶۱۲\,kJ \rightarrow K^{+}(g) + I^{-}(g)$ باشد.

۲) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند و عناصر گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ جدول تناوبی نیز جزو مواد مولکولی هستند.

۳) تشکیل کاتیون آلومینیم نسبت به کاتیون منیزیم راحت‌تر و آن نیز نسبت به کاتیون سدیم راحت‌تر است.

۴) دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تعریف آنتالپی فروپاشی باید حالت فیزیکی KI جامد (s) باشد.

گزینه «۲»: عنصرهای گروه ۱۵ تا ۱۷ جدول تناوبی اغلب در بین مواد مولکولی قرار می‌گیرند.

گزینه «۳»: مقایسه صحیح تمایل به از دست دادن الکترون (خصلت فلزی):

سدیم > منیزیم > آلومینیم

(۲۸) با توجه به داده‌های جدول زیر، B,A و C به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

Br^{-}	X^{B+}	اکسید	یون
C	۱۳۳	۱۴۰	شعاع یون(pm)
$۵/۱ \times ۱۰^{-۳}$	$۷/۵۲ \times ۱۰^{-۳}$	A	نسبت بار به شعاع

۱) $۱/۱۱ - ۲ - ۱/۴۳ \times ۱۰^{-۲}$

۲) $۱۹۶ - ۱ - ۱/۰۹ \times ۱۰^{-۲}$

۳) $۱/۱۱ - ۲ - ۱/۰۹ \times ۱۰^{-۲}$

۴) $۱۹۶ - ۱ - ۱/۴۳ \times ۱۰^{-۲}$

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

$$O^{۲-} : \frac{\text{بار}}{\text{شعاع}} = \frac{۲}{۱۴۰} \simeq ۱/۴۳ \times ۱۰^{-۲}$$

$$X^{B+} : \frac{\text{بار}}{\text{شعاع}} = ۷/۵۲ \times ۱۰^{-۳} = \frac{\text{بار}}{۱۳۳} \Rightarrow \text{بار} \simeq ۱$$

$$Br^{-} : \frac{\text{بار}}{\text{شعاع}} = ۵/۱ \times ۱۰^{-۳} = \frac{۱}{\text{شعاع}} \Rightarrow \text{شعاع} \simeq ۱۹۶pm$$

(۲۹) چند مورد از مقایسه‌های انجام شده درست است؟

الف) انرژی پیوند کربن- کربن: الماس< اتن < اتین

ب) نقطه ذوب: $MgO > MgF_2 > CaO$

پ) شعاع ذره: $F^- > Na^+ > Mg^{2+} > Ne$

ت) طول موج بازتاب شده: $V^{5+} > V^{3+} > V^{4+} > V^{2+}$

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

مورد (الف) درست است.

عبارت (الف): در الماس پیوندهای کربن- کربن همه یگانه است. پیوند کربن- کربن در اتن دوگانه و دراتین سه‌گانه است. در نتیجه، انرژی پیوند کربن- کربن به صورت الماس< اتن< اتین است.

عبارت (ب): مقایسه درست نقطه ذوب به صورت زیر است:

$MgO > CaO > MgF_2$

عبارت (پ): مقایسه شعاع ذره‌ها به صورت $F^- > Ne > Na^+ > Mg^{2+}$ است. زیرا همه ذره‌ها ۱۰ الکترون دارند. در صورت برابر بودن الکترون‌ها، هر چه تعداد پروتون‌ها بیشتر باشد، شعاع ذره کوچک‌تر می‌شود.

عبارت (ت): رنگ هر ماده، مطابق طول موج نوری است که بازتاب می‌دهد.

در نتیجه، مقایسه طول موج بازتاب شده، به صورت زیر است:

$V^{5+} < V^{3+} < V^{4+} < V^{2+}$

گونه	V^{2+}	V^{3+}	V^{4+}	V^{5+}
رنگ	بنفش	سبز	آبی	زرد

۳۰ چند مورد از مقایسه‌های زیر درست انجام شده است؟

- آنتالپی فروپاشی شبکه: $MgO > Na_2O > MgF_2 > NaF$
- شعاع یونی: $_{12}Mg^{2+} > _{11}Na^{+} > _{9}F^{-} > _{8}O^{2-}$
- استحکام شبکهٔ بلور: $NaCl > KBr > KCl$
- آنتالپی فروپاشی شبکه: $LiF > NaF > KF > KBr$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱

گزینهٔ «۱»

فقط مورد آخر درست مقایسه شده است.

- هرچه مجموع اندازه بار یون‌ها بیش‌تر و مجموع شعاع یون‌ها کم‌تر باشد، استحکام شبکهٔ بلور و آنتالپی فروپاشی شبکه بیش‌تر می‌شود؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$MgO > MgF_2 > Na_2O > NaF$

$NaCl > KCl > KBr$

- در میان یون‌های هم‌الکترون (دارای تعداد الکترون برابر)، یونی که عدد اتمی بیش‌تری داشته باشد، دارای شعاع یونی کم‌تری خواهد بود.

ترتیب درست مقایسهٔ شعاع یونی: $_{12}Mg^{2+} < _{11}Na^{+} < _{9}F^{-} < _{8}O^{2-}$

(۳۱) چند مورد از عبارت‌های داده شده برای کامل کردن جمله زیر مناسب است؟

«در تشکیل دریای الکترونی فلز . . . ، . . . .»

آ) کروم ($_{۲۴}Cr$)- الکترون از لایه‌ای با $n = ۴$ نیز نقش دارد.

ب) قلع ($_{۵۰}Sn$)- ۵۰ از الکترون‌های دریای الکترونی دارای عدد کوانتومی $l = ۱$ هستند.

پ) روی ($_{۳۰}Zn$)- تعداد الکترون‌های دریای الکترونی $\frac{۲}{۳}$ تعداد الکترون‌های درونی این فلز است.

ت) اسکاندیم ($_{۲۱}Sc$)- الکترون‌هایی نقش دارند که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها در هر اتم Sc، برابر ۱۲ است.

۱) ۲ **۲)** ۴

۳) ۱ **۴)** ۳

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف) آرایش الکترونی لایه ظرفیت $_{۲۴}Cr$ به $۳d^{۵}۴s^{۱}$ ختم می‌شود که در لایه ظرفیت آن یک الکترون زیرلایه ۴s و ۵ الکترون در زیرلایه ۳d وجود دارد.

عبارت (ب): آرایش الکترونی $_{۵۰}Sn$ به $۵s^{۲}۵p^{۲}$ ختم می‌شود. که لایه ظرفیت آن را تشکیل می‌دهد. بنابراین، ۵۰ الکترون‌های دریای الکترونی دارای $l = ۱$ هستند.

عبارت (پ): در هر اتم روی ۳۰ الکترون وجود دارد که ۱۲ الکترون ($۳d^{۱۰}\ ۴s^{۲}$) جزو الکترون‌های ظرفیت و ۱۸ الکترون جزو الکترون‌های درونی به شمار می‌روند.

عبارت (ت): در تشکیل دریای الکترونی یک فلز، الکترون‌های لایه ظرفیت نقش دارند. لایه ظرفیت $_{۲۱}Sc$ به صورت ($۳d^{۱}\ ۴s^{۲}$) می‌باشد.

مجموع $n + l$ الکترون‌ها $= (۳ + ۲) \times ۱ + (۴ \times ۰) \times ۲ = ۱۳$

۳۲) چند مورد از عبارت زیر نادرست است؟

آ) الکترون‌های درونی، عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری حفظ می‌کند.

ب) در اثر ضربه به فلز کاتیون‌ها تغییر مکان می‌دهند، اما به دلیل جاذبه بین کاتیون‌ها و دریای الکترونی، شبکه بلور حفظ می‌شود.

پ) TiO_2، Fe_2O_3 و دوده از جمله رنگ‌دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های قرمز، سفید و سیاه ایجاد می‌کنند.

ت) رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند، نوعی کلویید هستند که لایه نسبتاً ضخیمی را روی سطح ایجاد می‌کنند.

۱) ۴ ۲) ۳
۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

فقط عبارت (ب) درست است.

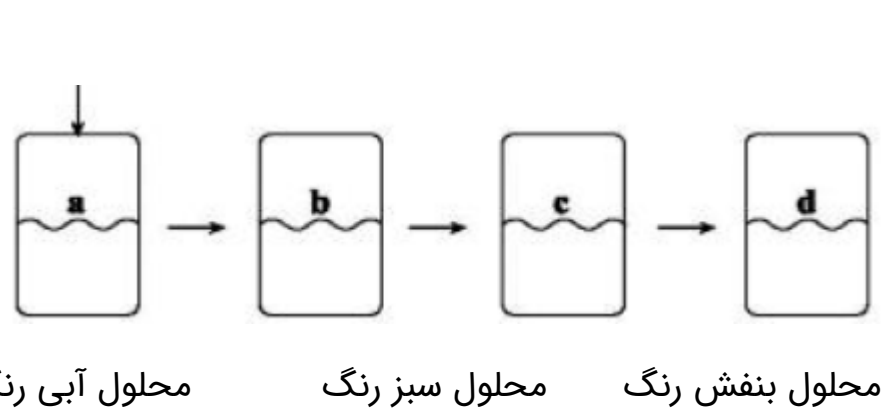
بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (آ): دریای الکترونی (حاصل از الکترون‌های ظرفیت) عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری حفظ می‌کند.

عبارت (پ): رنگ TiO_2، سفید و رنگ Fe_2O_3، قرمز می‌باشد.

عبارت (ت): توجه کنید که رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند، نوعی کلویید هستند که لایه نازکی روی سطح ایجاد می‌کنند تا افزون به زیبایی، مانع خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی گردد.

۳۳) مطابق شکل زیر به محلول نمکی از فلز وانادیم، گرد فلز روی اضافه می‌کنیم و به‌ترتیب محلول‌هایی با رنگ آبی، سبز و بنفش به‌دست می‌آید. با توجه به آن، کدام گزینه درست است؟



۱) در یون‌های وانادیم محلول (d)، ۹ الکترون با $n = ۳$ وجود دارد.

۲) یون‌های وانادیم در محلول (c) با گرفتن ۲ الکترون می‌توانند به یون‌های وانادیم در محلول (a) تبدیل شوند.

۳) در محلول (d)، ۲ الکترون با مشخصات $n = ۴$ و $l = ۰$ وجود دارد.

۴) با انجام واکنش، از زیرلایه ۴s گونه کاهنده، الکترون خارج شده و عدد اکسایش گونه‌های اکسنده کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه ی «۴»

محلول ظرف‌ها حاوی یون‌های زیر هستند:

a ←محلول نمک وانادیم (V)

b ←محلول نمک وانادیم (IV)

c ←محلول نمک وانادیم (III) $[Ar]۳d^۲$

d ←محلول نمک وانادیم (II) $[Ar]۳d^۳$

بررسی گزینه‌ها

گزینه «۱»: محلول d حاوی وانادیم (II) با آرایش الکترونی زیر است و ۱۱ الکترون در لایه سوم دارد.

$۱s^۲/۲s^۲۲p^۶/۳s^۲۳p^۶۳d^۳$

گزینه «۲»: وانادیم (III)با از دست دادن ۲ الکترون به وانادیم (V) تبدیل می‌شود.

گزینه «۳»: وانادیم (II) الکترونی در لایه چهارم ندارد.

گزینه «۴»: کاهنده فلز روی و اکسنده گونه‌های وانادیم است. از زیرلایه۴s فلز روی الکترون خارج شده و عدد اکسایش گونه‌های اکسنده که وانادیم هستند، کاهش می‌یابد.

۳۴) مقداری رنگ‌دانه آهن (III) اکسید را با ماده بی‌رنگ A اضافه می‌کنیم. محلول حاصل، . . . را جذب می‌کند.

۱) فقط امواج مرئی با کمترین طول موج
۲) همانند جسمی که به آن دوده اضافه شده، رنگ قرمز
۳) می‌تواند طول موج مربوط به رنگ محلولی از نمک وانادیم (V)
۴) تنها امواج الکترومغناطیسی با طول موج بیشتر از ۵۰۰ نانومتر

پاسخ: گزینه ۳

با اضافه کردن رنگ‌دانه آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) رنگ ماده A قرمز می‌شود، بنابراین این جسم تمام طول موج‌های مرئی به جز طول موج مربوط به قرمز را جذب می‌کند.

محلول حاوی نمکی از وانادیم (V) زردرنگ بوده و ماده A می‌تواند این طول موج را جذب کند.

۳۵) چه تعداد از موارد زیر را می‌توان به مقایسه مقابل، نسبت داد؟ فولاد زنگ نزن > تیتانیم

- نقطه ذوب
- واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا
- چگالی
- مقاومت در برابر خوردگی

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳

گزینه«۳»

ازنظر چگالی و واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا، می‌توان نوشت:

فولاد زنگ نزن > تیتانیم