

فصل ۳: شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

۱	مقدمه و آشنایی کلی با انواع جامدها
۱	مقدمه - خاک رس
۱	مسائل درصد جرمی
۵	جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با مواد مولکولی
۵	تعریف جامدهای کووالانسی - سیلیس
۹	گرافیت، الماس و گرافن
۱۱	سیلیسیم، سیلیسیم کربید و مقایسه آنها با جامدهای کووالانسی
۱۲	سازه های یخی
۱۵	مقایسه مواد مولکولی و کووالانسی و سؤالات ترکیبی
۱۷	رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها
۲۸	ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها
۲۸	هنر نمایی شاره (سیال) های مولکولی و یونی برای تولید برق
۳۱	ساختار و ویژگی های ترکیب های یونی
۳۶	مقایسه شعاع و چگالی بار یون ها
۳۶	آنتالپی فروپاشی شبکه بلور
۵۰	سؤالات ترکیبی
۵۱	فلزها، عنصرهایی شکل پذیر با جلایی زیبا
۵۱	فلزها و شبکه بلوری آنها
۵۲	مقایسه انواع جامدهای بلوری
۵۲	رنگ، نماد زیبایی
۵۸	تیتانیم و خواص آن

مقدمه و آشنایی کلی با انواع جامدها - مقدمه - خاک رس

۱. چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟
(آ) شیمی دان‌ها برای تولید سازه‌ها و بناها با ماندگاری بیشتر، در گام نخست، نوع، مقدار، ساختار و رفتار مواد سازنده آثار به‌جامانده را بررسی کردند.
(ب) موادی با خواص ویژه را می‌توان مبنای کار و کلید موفقیت طراحان، هنرمندان و مهندسان برای خلق سازه‌های زیبا و ماندگاری امروزی دانست.
(پ) شیمی دانشی است که به ما کمک می‌کند تا هوشمندانه از مواد در خلق آثار هنرمندانه، زیبا و ماندگار بهره ببریم.
(ت) در میان مواد سازنده خاک رس استخراج‌شده از معدن طلا، SiO_2 بیشترین و MgO کمترین درصد جرمی را به خود اختصاص می‌دهند.
(ث) همه اجزای موجود در خاک رس، جزء ترکیبات یونی هستند.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

مسائل درصد جرمی

۲. نمونه‌ای از یک نوع خاک رس دارای ۴۲٫۵ درصد جرمی سیلیس و ۱۵ درصد جرمی رطوبت (آب) است. اگر هنگام تهیه گل رس از آن، درصد جرمی رطوبت (آب) آن به ۵۰ درصد برسد، درصد جرمی سیلیس در گل رس تهیه‌شده کدام است؟

متوسط

۲۵ (۴)

۳۰ (۳)

۳۵ (۲)

۴۰ (۱)

۳. درصد جرمی ترکیب‌های سازنده خاک رس یک منطقه به‌صورت زیر است. اگر درصد جرمی Na در این خاک رس، ۱٫۱۵ باشد، درصد جرمی هیدروژن در این خاک چقدر است؟ (فرض کنید ماده دیگری در خاک رس وجود ندارد).

متوسط

$$(Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3
درصد جرمی	۴۶	۴۳	x	y	۰٫۴۵

۰٫۵ (۱)

۲ (۲)

۱ (۳)

۱٫۷۵ (۴)

۴. کدام موارد زیر نادرست هستند؟

متوسط

(آ) سرخ‌فام بودن خاک رس را به وجود Al_2O_3 موجود در آن نسبت می‌دهند.

(ب) وجود SiO_2 باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقش‌کندهای روی آنها می‌شود.

(پ) الگوی ساختاری Fe_2O_3 و H_2O مشابه هست.

(ت) هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از نوعی خاک رس، از جرم H_2O موجود در آن کاسته می‌شود.

(ث) مواد اولیه برای ساخت آثار هنری، باید افزون بر فراوانی و در دسترس بودن، واکنش‌پذیری زیاد و پایداری مناسبی هم داشته باشد.

۱ (۴) «ب» - «پ» - «ت»

۲ (۳) «آ» - «پ» - «ث»

۳ (۲) «ب» - «پ» - «ت»

۴ (۱) «آ» - «پ» - «ث»

۵. با توجه به جدول داده‌شده که درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶٫۲	۳۷٫۷۴	۱۳٫۳۲	۱٫۲۴	۰٫۹۶	۰٫۴۴	۰٫۱

(آ) هنگام تهیه سفال از این نوع خاک رس، درصد جرمی سیلیس در آن افزایش می‌یابد.

(ب) با افزایش درصد Al_2O_3 در خاک رس، رنگ آن سرخ‌تر می‌شود.

(پ) بیش از ۴۰٪ از گونه‌های موجود در جدول را جامدهای یونی تشکیل می‌دهند.

(ت) محلول آبی سه اکسید موجود در این جدول، کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی‌آورد.

۱ (۴) «آ» - «پ» - «ت»

۲ (۳) «ب» - «پ» - «ث»

۳ (۲) «ب» - «پ» - «ت»

۴ (۱) «آ» - «پ» - «ث»

۶. کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ خاک رس، درست است؟

متوسط

(آ) بیشترین درصد جرمی مربوط به نوعی جامد کووالانسی است که در شن و ماسه نیز وجود دارد.

(ب) درصد جرمی اکسید فلزات اصلی در آن بیش از اکسید فلزات واسطه است.

(پ) مقایسه درصد جرمی مواد در آن به صورت «جامد کووالانسی» مجموع ترکیبات یونی < مواد مولکولی» است.

(ت) اگر درصد جرمی آب در آن ۱۱ باشد، با حرارت دادن کامل ۵ تن از این خاک، حدوداً ۵۵۰ کیلوگرم آب تبخیر می‌شود.

- (۱) «آ» - «پ» - «ت» (۲) «آ» - «ب» - «پ» - «ت» (۳) «آ» - «ب» - «پ» (۴) «آ» - «پ»

۷. جدول زیر درصد جرمی مواد سازندهٔ نوعی خاک رس را نشان می‌دهد. با توجه به آن چند مورد از مطالب داده‌شده درست است؟

متوسط

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) سرخ‌فام بودن آن را به وجود Fe_2O_3 نسبت می‌دهند.

(ب) درصد جرمی Si در آن ۲۱٫۵۶ درصد است. ($O = ۱۶$, $Si = ۲۸$: $g \cdot mol^{-1}$)

(پ) اگر هنگام پختن خاک رس، همهٔ آب آن خارج شود، درصد جرمی Al_2O_3 در آن ۳۲٫۷۱٪ می‌شود.

(ت) ساختار ذره‌ای Al_2O_3 مشابه با ساختار ذره‌ای Na_2O است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸. آلومینیم‌اکسید موجود در دوونیم تن خاک رس را پس از جداسازی، برای استخراج آلومینیم، به روش هال برقکافت می‌کنیم. اگر در پایان ۳۶۰

کیلوگرم آلومینیم مذاب با بازده ۸۰ درصد تولید شده باشد، درصد جرمی آلومینیم اکسید در خاک رس چقدر است؟

سخت

($O = ۱۶$, $Al = ۲۷$: $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۲۱٫۸ (۲) ۲۷ (۳) ۳۴ (۴) ۵۴٫۴

۹. جدول زیر درصد جرمی مواد سازندهٔ خاک رس را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

متوسط

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و مواد دیگر
درصد جرمی	۴۶٫۲	۳۷٫۲۴	۱۳٫۳۳	۱٫۳۴	۰٫۹۶	۰٫۴۴	۰٫۱

(۱) سرخ‌فام بودن این خاک به دلیل وجود آهن (III) اکسید است.

(۲) با حرارت دادن به این نمونه، مقدار سیلیس ثابت می‌ماند اما درصد جرمی آن افزایش می‌یابد.

(۳) همهٔ کاتیون‌ها در ترکیب یونی سازندهٔ این نمونه، به آرایش گاز نجیب قبل از خود رسیده‌اند.

(۴) در پنج تن از این نمونه خاک، ۲٫۳۱ تن سیلیس وجود دارد.

۱۰. با توجه به جدول زیر که درصد جرمی مواد سازندهٔ یک نمونه خاک رس را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

متوسط

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶٫۲	۳۷٫۷۴	۱۳٫۳۲	۱٫۲۴	۰٫۹۶	۰٫۴۴	۰٫۱

(آ) مجموع درصد جرمی اکسیدهای فلزی از درصد جرمی اکسید شبه فلزی بیشتر است.

(ب) در نام‌گذاری دو ترکیب یونی موجود در این نمونه، باید از عدد رومی استفاده کنیم.

(پ) سرخ‌فام بودن این خاک به دلیل وجود Fe_2O_3 است که یکی از واکنش‌دهنده‌های واکنش ترمیت نیز می‌باشد.

(ت) در یک نمونهٔ ۲۰۰ گرمی از این خاک، ۰٫۰۴ مول Na_2O وجود دارد. ($O = ۱۶$, $Na = ۲۳$: $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱. درصد جرمی سیلیس، آب و آلومینیم اکسید در یک نمونه خاک رس به ترتیب ۴۶٫۲۰، ۱۳٫۰ و ۳۷٫۵۶ است. اگر درصد جرمی H_2O پس از حرارت دادن به ۹٫۳۷۵ درصد برسد، تفاوت درصد جرمی سیلیس و آلومینیم اکسید در خاک رس پس از حرارت دادن، کدام است؟

متوسط

- ۸ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴)

۱۲. بر اثر سوختن ۰٫۱۲۵ مول گلوکز، بخار آب و کربن دی اکسید حاصل می شود. با فرض کامل بودن واکنش، چند درصد جرمی فراورده ها را عنصر اکسیژن و چند درصد جرمی آن را کربن تشکیل می دهد؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

- ۲۱٫۴ - ۶۳٫۸ (۱) ۱۹٫۳ - ۶۳٫۸ (۲) ۲۱٫۴ - ۷۷٫۴ (۳) ۱۹٫۳ - ۷۷٫۴ (۴)

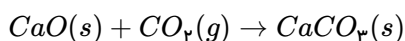
۱۳. مجموع درصد جرمی عنصر کربن در پلیمرهای سازنده پتو و سرنگ کدام است؟ ($H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴ : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

- ۱۴۹٫۱ (۱) ۱۴۹٫۸ (۲) ۱۵۱٫۶ (۳) ۱۵۳٫۷ (۴)

۱۴. یک مخلوط گازی از کربن مونوکسید و کربن دی اکسید به جرم ۱۰۰ گرم دارای ۶۴ درصد جرمی اکسیژن است. با کربن دی اکسید موجود در مخلوط در حضور مقدار کافی کلسیم اکسید، طبق واکنش زیر چند گرم کلسیم کربنات می توان تولید کرد؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, Ca = ۴۰ : g \cdot mol^{-1}$)

سخت

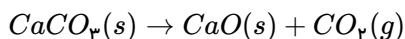
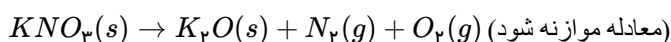


- ۱۲۵ (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۹۵ (۴)

۱۵. مخلوطی از کلسیم کربنات و پتاسیم نیترات به جرم ۱۲۹٫۲۸ گرم را تا تجزیه کامل هر دو ترکیب، حرارت داده ایم. هرگاه حجم گاز اکسیژن تولید شده در شرایط استاندارد با حجم گاز اکسیژن تولید شده بر اثر مبادله ۱٫۶ مول الکترون که در برق کافت آب تولید شده است، یکسان باشد، درصد جرمی کلسیم کربنات در مخلوط اولیه کدام است؟

سخت

$$(C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶, K = ۳۹, Ca = ۴۰ : g \cdot mol^{-1})$$

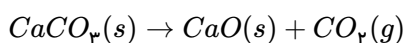
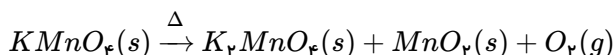


- ۲۵ (۱) ۴۲ (۲) ۶۵ (۳) ۷۵ (۴)

۱۶. مخلوطی از پتاسیم پرمنگنات ($KMnO_4$) و کلسیم کربنات به جرم ۵۰ گرم را حرارت داده تا کاملاً تجزیه شود. اگر شمار مولکول های اکسیژن تولید شده برابر $۱۰^{۲۲} \times ۳٫۰۱$ باشد درصد جرمی کلسیم کربنات در این مخلوط کدام است؟ (معادله موازنه شود)

متوسط

$$(O = ۱۶, K = ۳۹, Mn = ۵۵ : g \cdot mol^{-1})$$



- ۷۸٫۴ (۱) ۸۴٫۲ (۲) ۲۶٫۴ (۳) ۶۸٫۴ (۴)

۱۷. آلیاژی حاوی فلزهای Cu, Sn و Zn است. اگر در یک نمونه ۱٫۸ گرمی از این آلیاژ، فلزهای Zn و Cu طی چند واکنش به ۱٫۲ گرم مخلوط ZnO و $CuSO_4$ تبدیل شوند که ۶۰ درصد جرمی این مخلوط را ZnO تشکیل می دهد، درصد جرمی Sn در این آلیاژ کدام است؟

سخت

$$(Sn = ۱۱۹, Zn = ۶۵, Cu = ۶۴, S = ۳۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$$

- ۴۹٫۸ (۱) ۵۳٫۲ (۲) ۵۷٫۲ (۳) ۶۷٫۵ (۴)

۱۸. مخلوطی از آمونیاک و اوره، دارای ۵۸٫۸ درصد جرمی نیتروژن است، چند درصد جرمی مخلوط را اوره تشکیل می دهد؟ ($O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

سخت

- ۳۴ (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۶۶ (۴)

۱۹. درصد جرمی کدام یک از ترکیب های زیر در خاک رس از بقیه کمتر است؟

متوسط

- ۱ منیزیم اکسید (۲) سدیم اکسید (۳) آلومینیم اکسید (۴) آهن (III) اکسید

متوسط

۲۰. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) مواد اولیه برای ساخت آثار گذشتگان، علاوه بر فراوانی و در دسترس بودن، واکنش پذیری کم و پایداری مناسبی داشته‌اند.
- ۲) درصد جرمی هر ماده در یک نمونه، بیانگر مقدار گرم آن ماده در ۱۰۰ گرم از آن نمونه است.
- ۳) SiO_2 موجود در خاک رس باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقش‌کندهای روی آنهاست.
- ۴) درصد جرمی اکسیدهای فلزی در خاک رس در مجموع از سایر ترکیب‌های دیگر آن بیشتر است.

۲۱. اگر درصد جرمی سیلیس در یک نمونه خاک رس برابر 46.2% باشد، در ۳ تن از این خاک رس چند مول سیلیس وجود دارد؟
($Si = 28, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

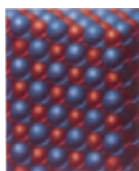
متوسط

- ۱) ۵۰۰۰
- ۲) ۱۳۸۶۰
- ۳) ۲۳۱۰۰
- ۴) ۷۷۰۰

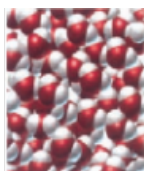
۲۲. مواد سازنده نوعی خاک‌رس در زیر آمده است. از میان ۷ ماده زیر، ماده دارای الگوی ساختاری (آ)، ماده دارای الگوی ساختاری (ب) و ماده دارای الگوی ساختاری (پ) هستند.

متوسط

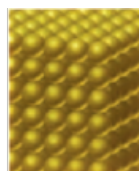
ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au



(آ)



(ب)



(پ)

- ۱) ۲ - ۳ - ۵
- ۲) ۲ - ۱ - ۴
- ۳) ۱ - ۱ - ۴
- ۴) ۱ - ۳ - ۵

۲۳. اگر ۵ تن خاک رس را که درصد جرمی اجزای آن مطابق جدول زیر است، حرارت دهیم تا تمامی آب آن تبخیر شود، کدام اتفاق زیر رخ می‌دهد؟

نمی‌دهد؟

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

- ۱) درصد جرمی عاملی که باعث سرخ بودن خاک رس است، افزایش می‌یابد.
- ۲) درصد جرمی سیلیس در آن حدوداً به 53.3% افزایش می‌یابد.
- ۳) درصد جرمی اکسید فلز قلیایی خاکی از اکسید فلز قلیایی بیشتر می‌شود.
- ۴) ضمن تبخیر آب، خاک 13.32% درصد جرم خود را از دست می‌دهد.

متوسط

۲۴. جدول زیر درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

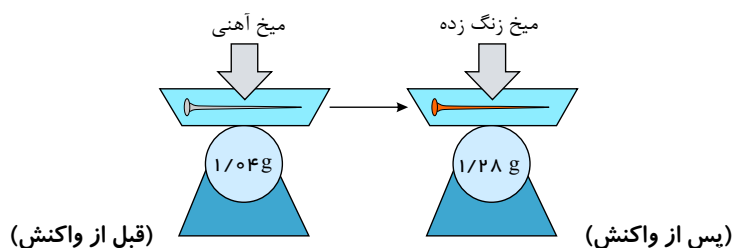
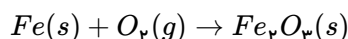
ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و مواد دیگر
درصد جرمی	۴۶٫۲۰	۳۷٫۷۴	۱۳٫۳۲	۱٫۲۴	۰٫۹۶	۰٫۴۴	۰٫۱

- ۱) مجموع درصد جرمی ترکیب‌های یونی موجود در آن بیش از ۴۰ درصد است.
- ۲) سرخ‌فام بودن این خاک رس به ترکیبی با درصد جرمی کمتر از ۱ مربوط است.
- ۳) هنگام پختن سفالینه‌های تهیه‌شده از این نوع خاک رس، تنها درصد جرمی H_2O تغییر می‌کند.
- ۴) فراوان‌ترین ترکیب موجود در آن، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.

متوسط

۲۵. با توجه به شکل و واکنش موازنه‌نشده زیر، درصد جرمی Fe_3O_4 در مخلوط نهایی واکنش کدام است؟

$$(Fe = 56, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$



۷۶٫۹ (۴)

۶۲٫۵ (۳)

۳۱٫۲۵ (۲)

۱۸٫۷۵ (۱)

جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با مواد مولکولی تعریف جامدهای کووالانسی - سیلیس

متوسط

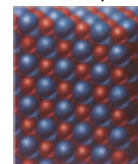
۲۶. عبارت کدام گزینه در ارتباط با نمونه‌ای از خاک رس که درصد جرمی مواد سازنده آن به صورت جدول زیر است، نادرست است؟

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

(۱) فراوان‌ترین ترکیب این نمونه باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقشکنده‌های روی آنها می‌شود.

(۲) سرخ‌فام بودن این نمونه خاک مربوط به ترکیبی است که آرایش الکترونی کاتیون آن به زیرلایه d ختم می‌شود.

هنگام پختن سفالینه‌های تهیه‌شده از این نوع خاک رس، از جرم ماده‌ای بیشتر کاسته می‌شود که ساختاری مشابه شکل زیر دارد.



(۳)

(۴) در ۱۵۰ گرم از این نمونه خاک، ۶۰٫۵۷ گرم ترکیب یونی یافت می‌شود.

۲۷. ترکیبی مجهول دارای ویژگی‌های زیر است. کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهنده ترکیب موردنظر باشد؟

متوسط

• 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.

(۴) هیدروژن کلرید

(۳) Mg_3N_2

(۲) گرافن

(۱) Na_2SO_4

۲۸. چه تعداد از مواد زیر جزء جامدهای کووالانسی به‌شمار می‌آیند؟

SiO_2 ، گرافن متوسط، SiC ، $SiCl_4$ ، Cu ، N_2O_5 ، الماس، SiO_2

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۹. 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	۵٫۹۶	۵٫۴۴	۵٫۱

متوسط

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

(ب) سرخ قام بودن این نوع خاک را به وجود آهن (II) اکسید در آن نسبت می دهند.

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

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

- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

متوسط

۳۰. کدام یک از موارد زیر توجیه مناسبی برای این موضوع است که «سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نمی شود»؟

۱ (۴) کمتر بودن میانگین آنتالپی $Si - O$ نسبت به $Si - Si$

۲ (۳) بالاتر بودن نقطه ذوب سیلیسیم نسبت به SiO_2

۳ (۲) بیشتر بودن میانگین آنتالپی $Si - O$ نسبت به $Si - Si$

۴ (۱) بالاتر بودن نقطه ذوب SiO_2 نسبت به سیلیسیم

متوسط

۳۱. با توجه به ساختار یخ و سیلیس چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

(الف) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند هیدروژنی و به دو اتم هیدروژن از مولکول های دیگر با پیوند اشتراکی متصل است.

(ب) سیلیس نسبت به یخ دیر گداز تر است.

(ج) در ساختار یخ، اتم های اکسیژن در رأس حلقه های ۶ ضلعی قرار دارند.

(د) ذره های سازنده در سیلیس و یخ به صورت مولکول های جداگانه هستند.

- ۱ (۴) صفر ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۳۲. چند عبارت از مطالب زیر، در مورد سیلیسیم درست است؟

(آ) پس از اکسیژن، دومین عنصر فراوان در کره زمین است.

(ب) کوارتز، از جمله نمونه های خالص آن است.

(پ) اکسید آن، بیشترین درصد جرمی را در بین مواد سازنده خاک رس دارد.

(ت) فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین را دارد که یک جامد مولکولی محسوب می شود.

- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

متوسط

۳۳. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) سیلیس (SiO_2) فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین است.

(ب) کوارتز از جمله نمونه های خالص و ماسه از جمله نمونه های ناخالص سیلیس است.

(پ) سیلیس برخلاف کربن دی اکسید، جزء مواد مولکولی است.

(ت) اتم سیلیسیم برخلاف اتم کربن، با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش الکترونی هشتایی نمی رسد.

(ث) تعداد پیوندهای اشتراکی هر اتم کربن، در کربن دی اکسید و هر اتم سیلیسیم در سیلیس با هم برابر است.

- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

متوسط

۳۴. چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین SiO_2 است.

(ب) نمونه خالص سیلیس، کوارتز و نمونه ناخالص آن، ماسه است.

(پ) پخته شدن نان سنگک بر روی دانه های سنگ، نشانه مقاومت گرمایی سیلیس است.

(ت) عنصر های اصلی سازنده جامدهای کووالانسی، در طبیعت یون تک اتمی تشکیل نمی دهند.

(ث) به دلیل آنتالپی پیوند بیشتر $Si - O$ در مقایسه با $Si - Si$ ، پایداری سیلیس از سیلیسیم بیشتر است.

- ۱ (۴) صفر ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

متوسط

متوسط

۳۵. چه تعداد از موارد زیر، جزء تفاوت‌های بین SiO_2 و CO_2 است؟

(آ) انحلال‌پذیری در آب (۱۰۰ گرم آب در $20^\circ C$)

(ب) درجهٔ سختی در حالت جامد

(پ) نقطهٔ ذوب و نقطهٔ جوش در فشار $1 atm$

(ت) حالت فیزیکی در دمای اتاق

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۶. چه تعداد از موارد زیر درست است؟

متوسط

(آ) سیلیس یکی از اجزای اصلی سازندهٔ خاک رس است.

(ب) الماس و سیلیس جزء جامدهای کووالانسی هستند.

(پ) اتم‌های Si و C ، عنصرهای اصلی سازندهٔ جامدهای کووالانسی در طبیعت بوده و تنها با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.

(ت) Si فراوان‌ترین عنصر در پوستهٔ زمین است و کوارتز نمونهٔ خالص از این عنصر می‌باشد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۷. چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

(آ) عنصرهای کربن و سیلیسیم، یون پایدار تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند.

(ب) ساختار سیلیس مشابه کربن دی‌سولفید است.

(پ) هر اتم سیلیسیم در سیلیس برخلاف هر اتم کربن در الماس، با چهار اتم دیگر پیوند اشتراکی دارد.

(ت) در ساختار سیلیس، اتم‌های Si در رأس حلقه‌های چندضلعی قرار دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۸. جدول زیر، درصد اجزای تشکیل‌دهندهٔ ۴۰۰ گرم از یک نمونه خاک رس را نشان می‌دهد. اگر آب و جامد کووالانسی موجود در آن را به‌طور کامل

متوسط

جدا کنیم، درصد جرمی طلا در نمونهٔ خاک نهایی تقریباً چند درصد خواهد بود؟

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au
درصد جرمی	۴۶٫۲	۳۷٫۷۴	۱۳٫۳۲	۱٫۲۴	۰٫۹۶	۰٫۴۴	۰٫۱

۰٫۱۵۷ (۴)

۰٫۲۴۷ (۳)

۰٫۵۷ (۲)

۱٫۵ (۱)

متوسط

۳۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) سیلیسیم یک شبه‌فلز است که در گروه چهاردهم قرار دارد، ولی ساختار آن با الماس متفاوت است.

(ب) یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که SiO_2 افزون بر خاک رس، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.

(پ) سیلیس فراوان‌ترین اکسید در پوستهٔ جامد زمین است.

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

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۰. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

(آ) کوارتز از نمونه‌های خالص سیلیس به شمار می‌رود که در ساخت منشور و عدسی کاربرد دارد.

(ب) در جامدهای کووالانسی مانند سیلیسیم دی‌اکسید شمار بسیار زیادی اتم با پیوند کووالانسی به هم متصل شده‌اند.

(پ) وجود سیلیس در بسیاری از سنگ‌ها و صخره‌ها باعث استحکام و ماندگاری نقشکندها بر روی آن‌ها می‌شود.

(ت) تمام موادی که در ساختار آن‌ها شمار بسیار زیادی اتم با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند، فاقد رسانایی الکتریکی هستند.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

سخت



۴۱. با توجه به شکل روبه رو کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) پخته شدن نان سنگک بر روی دانه های سنگ نشانه مقاومت گرمایی A است.
- ۲) A ، فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین بوده که در دمای $25^{\circ}C$ و فشار ۱ اتمسفر به حالت جامد وجود دارد.
- ۳) از نافلز سبک تر موجود در C تا به حال هیچ یون تک اتمی شناخته نشده است.
- ۴) ماسه همان نمونه ناخالص B است.

متوسط

۴۲. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- آ) سیلیس، فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین است.
- ب) کوارتز از جمله نمونه های ناخالص سیلیس در طبیعت است.
- پ) ترکیب های گوناگون سیلیسیم و اکسیژن بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می دهند.
- ت) سیلیس در پوسته جامد زمین به صورت مولکولی در شن و ماسه یافت می شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

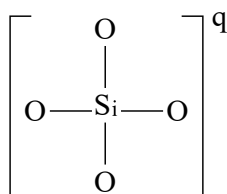
متوسط

۴۳. کدام گزینه در مورد سیلیس نادرست است؟

- ۱) فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین است و کوارتز از جمله نمونه های خالص آن است.
- ۲) در ساختار آن پیوندهای اشتراکی $O - Si - O$ و $O - O$ به چشم نمی خورد.
- ۳) عنصرهای موجود در ساختار آن، عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت هستند.
- ۴) جزء جامدهای کووالانسی بوده و شبکه ای غول آسا از اتم های O و Si است.

متوسط

۴۴. با توجه به ساختار یون زیر که همه اتم ها در آن به آرایش هشت تایی رسیده اند؛ کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در آن با یون سولفات برابر است.
- ۲) عدد اکسایش اتم مرکزی آن با اتم مرکزی در یون کربنات برابر است.
- ۳) قدر مطلق بار q با جمع جبری بار یون های فسفات و آمونیوم برابر است.
- ۴) این ساختار به صورت یون مجزا در جامدهای کووالانسی یافت نمی شود.

۴۵. اگر درصد جرمی عنصر A در ترکیب A_2O_3 برابر ۷۰ درصد باشد، درصد جرمی اکسیژن در ترکیب AO به تقریب کدام است؟
($O = 16g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

- ۱) ۳۰ ۲) ۲۵ ۳) ۴۴٫۴ ۴) ۲۲٫۲

متوسط

۴۶. چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- الف) سیلیس شامل شبکه ای غول آسا از واحدهای مجزا $Si - O - Si$ است.
- ب) مواد کووالانسی در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند، به همین دلیل جامد کووالانسی نامیده می شوند.
- پ) کربن و سیلیسیم عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت هستند.
- ت) اتم های C و Si تنها در جامدات کووالانسی با تشکیل پیوندهای کووالانسی به آرایش هشت تایی می رسند.

- ۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۴۷. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

متوسط

الف) سیلیسیم شبه فلزی از خانواده کربن است، بنابراین ساختار مشابه با آن دارد.

- ب) یافته های تجربی نشان می دهد که SiO_2 افزون بر خاک های رس، یکی از سازنده های اصلی بسیاری از سنگ ها، صخره ها و نیز شن و ماسه است.
- پ) سیلیسیم فراوان ترین شبه فلز در پوسته جامد زمین است.
- ت) ترکیب های گوناگون سیلیسیم و اکسیژن بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می دهند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۸. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد خاک رس درست است؟

متوسط

(آ) با حرارت دادن و پختن سفالینه‌ها و تبخیر آب، درصد جرمی دیگر ترکیب‌های سازنده آن افزایش می‌یابد.

(ب) بیشترین درصد جرمی آن را اکسید نخستین شبه‌فلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای به خود اختصاص می‌دهد.

(پ) سرخ‌فام بودن آن به دلیل وجود آهن (III) اکسید در آن است.

(ت) ترکیب‌های یونی موجود در خاک رس، درصد جرمی بیشتری از ترکیب‌های کووالانسی موجود در آن دارا هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گرافیت، الماس و گرافن

۴۹. کدام عبارت در مورد الماس و گرافیت نادرست است؟

متوسط

(۱) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی اطراف هر اتم کربن در الماس و گرافیت، با هم برابر است.

(۲) شمار اتم‌های کربن موجود در یک گرم الماس برابر با این تعداد در یک گرم گرافیت است.

(۳) چگالی الماس از گرافیت کمتر است، زیرا فضاهای خالی در ساختار الماس بیشتر از گرافیت است.

(۴) در الماس هر اتم کربن با ۴ پیوند به ۴ اتم دیگر متصل شده است که این اتم‌ها روی یک صفحه قرار ندارند.

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

متوسط

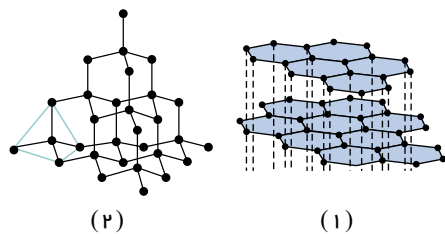
(۱) ساختار (۲) مربوط به الماس بوده و پایداری آن از گرافیت کمتر است.

(۲) در دما و فشار اتاق، شمار اتم‌های کربن در 1 cm^3 از ماده ساختار (۱) کمتر از 1 cm^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 آزادشده از سوختن کامل یک مول از ماده ساختار (۲) نسبت به ماده ساختار (۱) بیشتر است.



۵۱. شمار اتم‌های کربن در 240 cm^3 گرافیت، به تقریب چند برابر شمار این اتم‌ها در 20 cm^3 الماس است؟ (چگالی گرافیت و الماس را به ترتیب ۲٫۲۷ و ۳٫۵۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب در نظر بگیرید. و $C = 12\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

متوسط

۷٫۷۶ (۴)

۵٫۷۶ (۳)

۷٫۰۱ (۲)

۶٫۰۱ (۱)

۵۲. کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

متوسط

(آ) اکسیژن پس از سیلیسیم فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

(ب) در گرافن مانند الماس هر اتم کربن به سه اتم کربن دیگر با پیوندهای اشتراکی متصل است.

(پ) همانند سدیم کلرید، برای سیلیس نیز نمی‌توان از واژه‌هایی مانند فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی استفاده کرد.

(ت) بار جزئی اتم‌های مرکزی در مولکول‌های SO_3 ، CO_2 و NO_2 هم علامت است.

(۴) (آ) و (پ)

(۳) (پ) و (ت)

(۲) (ب)، (پ) و (ت)

(۱) (آ)، (ب) و (ت)

۵۳. کدام گزینه درست است؟

متوسط

(۱) سیلیسیم فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

(۲) در ساختار سیلیس هر اتم سیلیسیم به دو اتم اکسیژن با پیوند یگانه متصل است.

(۳) در ساختار گرافیت هر اتم کربن به چهار اتم کربن دیگر متصل است.

(۴) سیلیسیم کرید همچون گرافن یک جامد کووالانسی است و فرمول شیمیایی آن به صورت SiC است.

۵۴. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

- جامدات کووالانسی به طور عمده متشکل از برخی عناصر گروه ۱۴ هستند.
- انرژی پیوندهای کربن – کربن در گرافیت از الماس بیشتر است.
- چگالی الماس از گرافیت بیشتر است.
- الماس که سخت است، جامد کووالانسی و گرافیت که نرم و لایه‌ای و گرافن که انعطاف پذیر است، هر دو جامد مولکولی هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۵. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

- (آ) طول پیوند $Si - Si$ بیشتر از $C - C$ است.
- (ب) گرافن تک‌لایه‌ای از الماس است که شفاف و انعطاف پذیر است.
- (پ) پایداری و سختی الماس از گرافیت بیشتر است.
- (ت) در گرافن هر اتم کربن به ۴ اتم کربن دیگر متصل است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۶. چه تعداد از مقایسه‌های زیر در مورد ساختارهای (۱، ۲ و ۳) که سه جامد کووالانسی را نشان می‌دهند، درست است؟

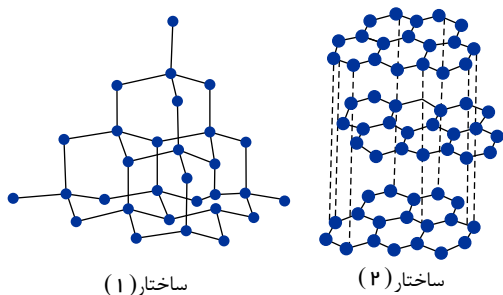
متوسط

(آ) مقایسه رسانایی الکتریکی آنها به صورت $۱ > ۳ > ۲$ است.

(ب) ساختار ۱ و ۲ شفاف و ساختار ۳ کدر است.

(پ) انعطاف پذیری ساختار ۲ و ۳ بیشتر از ساختار ۱ است.

(ت) استحکام ساختار ۱ و ۳ از ساختار ۲ بیشتر است.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۵۷. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد الماس و گرافیت، درست است؟

متوسط

(آ) در حجم‌های برابر از الماس و گرافیت، جرم الماس بیشتر خواهد بود.

(ب) الماس در ساخت ابزار برش و جواهرسازی و گرافیت در ساخت مته‌ها استفاده می‌شود.

(پ) گرافیت ساختار لایه‌لایه دارد و هر لایه به راحتی می‌تواند روی لایه دیگر بلغزد.

(ت) به دلیل وجود نیروهای ضعیف واندروالس میان لایه‌های گرافیت، نقطه ذوب آن پایین است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵۸. کدام مورد از مطالب بیان شده درست‌اند؟

(آ) آنتالپی پیوند $Si - O$ کمتر از پیوند $Si - Si$ است، به همین دلیل سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به طور عمده به شکل سیلیس وجود دارد.

متوسط

(ب) سیلیسیم خالص ساختاری همانند الماس دارد و نقطه ذوب آن نسبت به الماس بالاتر است.

(پ) مقاومت کششی گرافن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است و همانند گرافیت رسانای جریان برق می‌باشد.

(ت) در ساختار الماس همانند ساختار یون کربنات، هر اتم کربن یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه با سایر اتم‌ها برقرار کرده است.

۴ فقط پ

۳ ب و پ

۲ ب، پ و ت

۱ آ، ب و پ

۵۹. کدام یک از عبارات‌های زیر دربارهٔ گرافن درست است؟

آسان

(الف) تک لایه‌ای از گرافیت است و ضخامت آن به اندازهٔ شعاع اتمی کربن است.

(ب) یک گونهٔ دو بعدی بوده و انعطاف‌پذیر، اما کدر است.

(پ) مقاومت کششی آن حدود ۵ برابر فولاد است.

(ت) در ساختار آن حلقه‌های شش گوشه وجود دارد و رسانای جریان الکتریسیته است.

(۴) ت

(۳) ب، پ

(۲) الف، پ و ت

(۱) الف، ب

۶۰. چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد گرافیت و الماس، درست است؟

متوسط

(آ) درصد جرمی عنصر کربن در آنها برابر است.

(ب) نوع ساختار بلوری آنها در حالت جامد یکسان است.

(پ) آنتالپی پیوند کربن – کربن در گرافیت و الماس برابر است.

(ت) تعداد اتم کربن آنها در واحد حجم با یکدیگر تفاوت دارد.

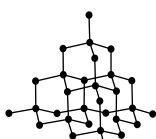
(۴) ۴

(۳) ۳

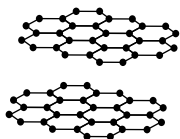
(۲) ۲

(۱) ۱

۶۱. با توجه به شکل زیر که مربوط به دو دگرشکل کربن هستند، چه تعداد از عبارات‌های داده‌شده جملهٔ زیر را کامل می‌کنند؟



II



I

متوسط

ساختار I ساختار II

(آ) برخلاف – رسانایی الکتریکی دارد.

(پ) برخلاف – دارای مولکول مجزا است.

(ب) مانند – در طبیعت یافت می‌شود.

(ت) مانند – به دلیل سختی زیاد کاربرد صنعتی دارد.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۶۲. چند مورد از عبارات‌های زیر صحیح هستند؟

متوسط

(الف) نقطهٔ جوش آب به دلیل قوی‌تر بودن قدرت پیوند میان اتم‌ها در مولکول آب بیشتر از کربن تتراکلرید است.

(ب) سیلیس به دلیل وجود پیوند کووالانسی میان همهٔ اتم‌های آن، دمای ذوب بالایی دارد.

(پ) دمای ذوب الماس به دلیل کوچک‌تر بودن شعاع کربن نسبت به سیلیسیم و در نتیجه، بیشتر بودن آنتالپی پیوند $C - C$ ، بیشتر از سیلیسیم است.

(ت) در مولکول کربونیل سولفید، اتم مرکزی، با بار جزئی مثبت نمایش داده می‌شود.

(۴) ۱ مورد

(۳) ۲ مورد

(۲) ۳ مورد

(۱) ۴ مورد

سیلیسیم، سیلیسیم کربید و مقایسهٔ آنها با جامدهای کووالانسی

۶۳. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

(آ) تعداد پیوندهای اشتراکی هر اتم کربن در الماس و گرافیت برابر است.

(ب) الماس از گرافیت پایدارتر است.

(پ) پیوند $Si - C$ در سیلیسیم کربید از پیوند بین اتم‌ها در الماس و سیلیسیم قوی‌تر است.

(ت) آنتالپی پیوند $Si - O$ از $Si - Si$ بیشتر است.

(ث) مقاومت گرافن در برابر کشیده شدن، حدود ۲۰۰ برابر فولاد است.

(۴) ۲

(۳) ۳

(۲) ۴

(۱) ۵

متوسط

۶۴. کدام گزینه درست است؟

(۱) عدد اکسایش اتم مرکزی آنیون سیلیکات بزرگ‌تر از اتم مرکزی آنیون فسفات است.

(۲) نسبت شمار آنیون به کاتیون در فرمول نمک منیزیم سیلیکات از این نسبت در نمک منیزیم سولفات کمتر است.

(۳) سیلیسیم کربید ساختاری شبیه به پایدارترین آلوتروپ کربن دارد و به عنوان سایندهٔ ارزان در ساخت سنباده به کار می‌رود.

(۴) در سیلیس همانند کربن دی‌اکسید، خواص فیزیکی به نیروهای بین‌مولکولی و خواص شیمیایی به پیوندهای اشتراکی بستگی دارد.

۶۵. کدام گزینه نادرست است؟

متوسط

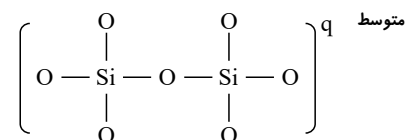
- ۱) نسبت تعداد کاتیون به آنیون در کلسیم سیلیکات برابر این نسبت در سدیم سولفات است.
- ۲) در ساختار سیلیس هر اتم سیلیسیم به دو اتم اکسیژن متصل شده است.
- ۳) از آنجا که میانگین آنتالپی پیوند $Si - C$ از $C - C$ کمتر است، سختی سیلیسیم کربید از الماس کمتر است.
- ۴) در ساختار سیلیسیم کربید که به عنوان ساینده ارزان مورد استفاده قرار می گیرد، هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم سیلیسیم متصل شده است.

۶۶. کدام گزینه نادرست است؟

متوسط

- ۱) تعداد اتم‌های متصل به هر اتم کربن در الماس از گرافیت بیشتر است.
- ۲) در گرافیت اتم‌های کربن با چینش دوبعدی و در الماس با چینش سه‌بعدی به هم متصل هستند.
- ۳) به دلیل بیشتر بودن آنتالپی پیوند $C - C$ نسبت به $Si - Si$ ، نقطه ذوب الماس بالاتر از سیلیسیم است.
- ۴) در کلسیم کربید (CaC_2)، کربن به صورت یون تک‌اتمی یافت می‌شود.

۶۷. نسبت بار الکتریکی آنیون اکسیژن دار داده شده از سیلیسیم، چند برابر بار الکتریکی آنیون سیلیکات است؟ (با فرض آنکه همه اتم‌ها از قاعده هشت تایی پیروی می‌کنند.)



۱) ۲

۱) $\frac{3}{2}$

۴) $\frac{5}{2}$

۳) ۲

سازه‌های یخی

۶۸. 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 بین‌مولکولی وابسته است. در ساختار ماده چهارم اتم مرکزی در رأس حلقه‌های شش گوشه به ۴ اتم با پیوندهای متفاوت متصل است؟

متوسط

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

۶۹. پاسخ درست پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه بیان شده است؟

متوسط

الف) آیا در ساختار گرافیت برخلاف ساختار الماس پیوند دوگانه دیده می‌شود؟

ب) در ساختار چه نوع جامدی میان همه اتم‌ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد؟

ج) کدام رفتار مواد مولکولی بیشتر به نوع و قدرت نیروهای بین‌مولکولی آن‌ها بستگی دارد؟

- ۱) بله - مولکولی - فیزیکی ۲) خیر - مولکولی - شیمیایی ۳) بله - کووالانسی - فیزیکی ۴) خیر - کووالانسی - شیمیایی

۷۰. کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «پیوند هیدروژنی در برخی یافت می‌شود. در ساختار $CO_2(s)$ »

متوسط

$SiO_2(s)$ وجود دارد و لفظ ساختار غول آسا را برای ترکیب استفاده می‌کنیم،

۱) ترکیبات مولکولی و جامدهای کووالانسی - همانند - فقط پیوندهای کووالانسی - CO_2

۲) ترکیبات مولکولی - برخلاف - هم پیوند کووالانسی و هم نیروهای وان‌دروالس - SiO_2

۳) ترکیبات مولکولی و جامدهای کووالانسی - برخلاف - هم پیوند کووالانسی و هم نیروهای وان‌دروالس - CO_2

۴) ترکیبات مولکولی - همانند - فقط پیوندهای کووالانسی - SiO_2

۷۱. کدام گزینه صحیح است؟

متوسط

- ۱) سیلیسیم خالص به دلیل داشتن خواص نوری خاص، در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.
- ۲) در ساختار گرافیت، اتم‌های کربن در رأس حلقه‌های شش ضلعی با ۳ اتم کربن دیگر پیوند تشکیل داده‌اند.
- ۳) در بین ترکیبات هیدروژن سولفید، کربن تتراکلرید، کوارتز و یخ خشک، برای دو ترکیب واژه فرمول مولکولی صادق است.
- ۴) در ساختار کوارتز، هر اتم شبه فلزی به دو اتم نافلزی از گروه ۱۶ جدول تناوبی متصل است.

۷۲. کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (آ) سیلیس شامل شمار بسیار زیادی اتم اکسیژن و سیلیسیم است که به صورت شش ضلعی‌هایی با رئوس سیلیسیم در کنار هم قرار گرفته‌اند. متوسط
- (ب) تمام ترکیب‌های مولکولی برخلاف ترکیب‌های کووالانسی در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند.
- (پ) برای ذوب یا تبخیر ترکیب‌های I_2 و C_6H_{14} باید بر پیوندهای اشتراکی غلبه کنیم.
- (ت) گرافن یک گونه شیمیایی دوبعدی، شفاف و انعطاف پذیر است و همانند گرافیت جریان برق را از خود عبور می‌دهد.
- ۱ (آ)، (ب) و (ت) ۲ (ب) و (پ) ۳ (آ) و (ت) ۴ (پ) و (ت)

۷۳. کدام گزینه درست است؟

- ۱ تنوع و شمار مواد کووالانسی از مواد مولکولی بیشتر است.
- ۲ SiC یک جامد کووالانسی به شمار می‌رود و سختی آن از الماس کمتر است.
- ۳ عنصرهای گروه ۱۴ تا دوره پنجم، جزء مواد کووالانسی دسته‌بندی می‌شوند.
- ۴ عنصرهایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند. متوسط

۷۴. کدام گزینه درست است؟

- ۱ بنزن، سیلیسیم، برم مایع، متانویک اسید و گلوکز از دسته مواد مولکولی هستند.
- ۲ در ساختار یک جامد کووالانسی، میان شمار معینی از اتم‌ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد.
- ۳ یخ ظاهری شبیه سیلیس خالص و تراش خورده دارد و ذره‌های سازنده هر دوی آنها، مولکول‌ها هستند.
- ۴ در سازه‌های یخی هر اتم اکسیژن با چهار اتم هیدروژن با پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی در ارتباط است. متوسط

۷۵. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

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

۷۶. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

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

۷۷. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱ سیلیس دومین اکسید فراوان در پوسته جامد زمین است.
- ۲ گرافیت همچون الماس یک جامد کووالانسی به شمار می‌آید و سختی آن بالاست.
- ۳ در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند کووالانسی و به یک اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.
- ۴ واحدهای سازنده هگزان در تعیین خواص و رفتار آن نقش کلیدی دارند. آسان

۷۸. پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

سخت

الف) دلیل سختی و دیر گداز بودن سیلیس چیست؟

ب) عمر طولانی نمونه های فلزی، سفالی و سنگی به جای مانده از گذشتگان چه ویژگی را تأیید می کند؟

پ) در ترکیب های مولکولی، کدام ویژگی به طور عمده به پیوند های اشتراکی و جفت الکترون های ناپیوندی وابسته است؟

۱) پیوند های اشتراکی زیاد $Si - O - Si$ ، استحکام زیاد و پایداری مناسب مواد اولیه، رفتار شیمیایی

۲) پیوند های اشتراکی زیاد $Si - O - O - Si$ ، فراوانی مواد اولیه، آنتالپی تبخیر و نقطه جوش

۳) پیوند های اشتراکی زیاد $Si - O - O - Si$ ، فراوانی مواد اولیه، رفتار شیمیایی

۴) پیوند های اشتراکی زیاد $Si - O - Si$ ، استحکام زیاد و پایداری مناسب مواد اولیه، آنتالپی تبخیر و نقطه جوش

۷۹. کدام موارد صحیح می باشند؟

متوسط

آ) همه ترکیب های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

ب) رفتار شیمیایی ترکیب های مولکولی به طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون های 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 می باشد.

۱) آ، ب و پ

۲) ب، پ و ت

۳) ب و ت

۴) آ و پ

متوسط

۸۰. کدام گزینه نادرست است؟

۱) مولکول های آب در ساختار یخ، یک شبکه منظم و سه بعدی همانند کندوی زنبور عسل با استحکام ویژه پدید می آورند.

۲) در گرافن به علت تک لایه ای بودن ساختار آن برخلاف گرافیت، رسانایی الکتریکی مشاهده نمی شود.

۳) به علت بیشتر بودن چگالی الماس در مقایسه با گرافیت، در 1 cm^3 از الماس اتم های کربن بیشتری وجود دارد.

۴) $H_2O(l)$ ، $N_2(g)$ و $C_{48}H_{96}(s)$ را می توان نمونه هایی از مواد مولکولی دانست.

۸۱. چند مورد از عبارت های زیر صحیح می باشد؟

متوسط

الف) انسان از دیرباز، برای رفع نیاز خود، مواد ضروری برای زندگی خود را تغییر داده است.

ب) اغلب ترکیب های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

پ) گرافن را می توان شفاف و انعطاف پذیر دانست. اما یافته های تجربی این ویژگی را تأیید نمی کند.

ت) مولکول های H_2O در ساختار یخ در یک آرایش منظم و دو بعدی با تشکیل حلقه های شش گوشه، شبکه ای با استحکام ویژه پدید می آورند.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

متوسط

۸۲. کدام گزینه نادرست است؟

۱) سیلیس در حالت خالص و تراش خورده، شفاف، زیبا و سخت است.

۲) یخ نیز ظاهری شبیه به سیلیس دارد؛ اما سختی آن کمتر است.

۳) مولکول های H_2O در ساختار یخ در یک آرایش منظم و سه بعدی، شبکه ای با استحکام ویژه پدید می آورند.

۴) در ساختار یخ هر مولکول آب دارای دو پیوند هیدروژنی است و یخ به دلیل سختی زیاد، جامد کووالانسی محسوب می شود.

متوسط

۸۳. کدام گزینه درست است؟

۱) در ساختار یخ مانند گرافن یک آرایش منظم و سه بعدی با حلقه های شش گوشه وجود دارد.

۲) در بلور یخ هر اتم هیدروژن با یک اتم اکسیژن پیوند اشتراکی و با ۲ اتم اکسیژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

۳) در یک ترکیب مولکولی آنتالپی تبخیر و نقطه جوش آن به پیوندهای اشتراکی درون مولکول های آن وابسته است.

۴) اغلب ترکیب های آلی جزو ترکیب های مولکولی هستند که در ساختار آنها در حالت جامد میان شمار معینی از اتم ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد.

۸۴. کدام موارد از عبارت های زیر درست هستند؟

- (آ) سیلیس شامل شمار بسیار زیادی اتم اکسیژن و سیلیسیم است که به صورت شش ضلعی هایی با رئوس سیلیسیم در کنار هم قرار گرفته اند. متوسط
(ب) تمام ترکیب های مولکولی برخلاف ترکیب های کووالانسی در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند.
(پ) برای ذوب یا تبخیر ترکیب های I_2 و C_6H_{14} باید بر پیوندهای اشتراکی غلبه کنیم.
(ت) گرافن یک گونه شیمیایی دوبعدی، شفاف و انعطاف پذیر است و همانند گرافیت جریان برق را از خود عبور می دهد.
- ۱ (آ)، (ب) و (ت) ۲ (ب) و (پ) ۳ (آ) و (ت) ۴ (پ) و (ت)

مقایسه مواد مولکولی و کووالانسی و سوالات ترکیبی

۸۵. چند مورد از عبارت های زیر درست اند؟

- (آ) هریک از حلقه های ۶ گوشه موجود در ساختار یخ، دارای ۶ پیوند کووالانسی و ۶ پیوند هیدروژنی است. متوسط
(ب) همه ترکیب های مایع (در دما و فشار اتاق) جزء مواد مولکولی اند.
(پ) تنوع شمار مواد یونی بیشتر از مواد مولکولی و مواد مولکولی بیشتر از مواد کووالانسی است.
(ت) در ساختار جامدهای کووالانسی، میان اغلب اتم ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد، به همین دلیل چنین موادی دمای ذوب بالایی دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۶. چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

- (آ) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن در همان مولکول با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است. متوسط
(ب) تنها ترکیب هایی که در دما و فشار اتاق به حالت گاز هستند، ماده مولکولی هستند.
(پ) همه ترکیبات آلی، جزء مواد مولکولی دسته بندی می شوند.
(ت) رفتار فیزیکی و شیمیایی مواد مولکولی به جفت الکترون های ناپیوندی و پیوندهای اشتراکی موجود در مولکول آنها بستگی دارد.
(ث) به کار بردن واژه های شیمیایی رایج مانند مولکول، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی فقط برای ترکیبات مولکولی قابل استفاده است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۸۷. کدام موارد از مطالب زیر دست است؟

- (آ) فقط برای سه ترکیب از بین ترکیب های دینیتروژن پنتاکسید، گوگرد تری اکسید، اوکتان و گلوکز، می توان لفظ فرمول مولکولی را به کار برد. متوسط
(ب) برای ذوب یا تبخیر $CO_2(s)$ (یخ خشک) همانند SiO_2 (سیلیس) باید بر پیوندهای اشتراکی غلبه کنیم.
(پ) ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است و مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
(ت) سیلیسیم خالص ساختاری همانند الماس داشته اما نقطه ذوب آن از الماس بیشتر است.
- ۱ (آ، ب، پ) ۲ (پ) ۳ فقط پ ۴ (پ، ت)

۸۸. پاسخ درست هر سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟

- (آ) رفتار شیمیایی ترکیبات مولکولی وابسته به چه عواملی است؟ متوسط
(ب) جامدی کووالانسی که در آن هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به سه اتم دیگر متصل است، کدام است؟
(پ) کدام ماده در شرایط معمولی دارای مولکول های مجزا است؟

- ۱ جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی – گرافیت – SiO_2 ۲ جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی – گرافیت – CO_2
۳ نیروهای بین مولکولی – الماس – CO_2 ۴ جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی – الماس – SiO_2

۸۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

- (آ) جامدهای کووالانسی به موادی مانند $CO_2(s)$ و $SiO_2(s)$ گفته می‌شود که در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند.
(ب) گرافیت تک‌لایه‌ای از گرافن است که در آن اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های شش‌گوشه تشکیل داده‌اند.
(پ) به کار بردن واژه فرمول مولکولی برای یخ خشک، گلوکز، اتن، کربن تترافلوئورید و آهک مناسب است.
(ت) تنوع و شمار مواد مولکولی بسیار بیشتر از مواد کووالانسی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۰. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

- (آ) سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.
(ب) اغلب جامدهای کووالانسی، همانند مواد مولکولی رسانای جریان برق هستند.
(پ) در شرایط یکسان، نقطه ذوب و جوش مواد کووالانسی از مواد مولکولی بیشتر است.
(ت) مولکول‌های H_2O در ساختار یخ، مانند گرافن شبکه‌ای مانند کندوی عسل تشکیل می‌دهند که در رأس هر شش ضلعی، عنصر با خاصیت نافلزی بیشتر قرار گرفته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط

۹۱. کدام گزینه نادرست است؟ ($O = 16, Si = 28 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ (۱) ۳ گرم از سیلیس حاوی 1.03×10^2 اتم است.
۲ (۲) آهک، یخ خشک و پلاتین به ترتیب جامد یونی، جامد مولکولی و جامد فلزی هستند.
۳ (۳) فاصله بین اتم‌های کربن در الماس کمتر از فاصله بین اتم‌های کربن در گرافیت است.
۴ (۴) سیلیس شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن با پیوندهای اشتراکی $Si - O - Si$ است.

۹۲. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) در آزمایش مربوط به رسانایی الکتریکی گرافیت، با نزدیک کردن نوک سیم‌های رابط به یکدیگر روی صفحه گرافیتی، تغییر چندانی در روشنایی لامپ ایجاد نمی‌شود.

متوسط

- (ب) در ساختار سیلیس همانند ساختار یخ خشک، هر اتم عنصر گروه ۱۴، چهار پیوند کووالانسی دارد.
(پ) برم در دما و فشار اتاق به حالت مایع است و نمی‌توان آن را جزء مواد مولکولی در نظر گرفت.
(ت) همه جامدهای کووالانسی سختی بالایی دارند در حالی که همه مواد مولکولی، نرم هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۳. کدام عبارت‌ها درست هستند؟

متوسط

- (الف) مبنای تشکیل دانه برف، حلقه‌های شش‌گوشه است که در رأس آن اتم‌های اکسیژن قرار دارند.
(ب) سیلیسیم عنصری شبه‌فلزی از گروه ۱۴ جدول دوره‌ای است که همه ترکیب‌های آن از نوع جامد کووالانسی است.
(پ) نیروی جاذبه بین مولکولی در مواد مولکولی بسیار قوی‌تر از این نیروها در جامدهای کووالانسی است.
(ت) بیشترین درصد جرمی در خاک رس متعلق به ترکیبی است که نخستین و دومین عنصر فراوان پخته زمین در آن وجود دارد.

۱ (۱) الف و ب ۲ (۲) ب، پ و ت ۳ (۳) الف و ت ۴ (۴) الف، پ و ت

آسان

۹۴. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ (۱) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن با دو پیوند اشتراکی و دو پیوند هیدروژنی به ۴ اتم هیدروژن متصل است.
۲ (۲) همه ترکیبات آلی جزء مواد مولکولی محسوب می‌شوند.
۳ (۳) مولکول‌ها، واحدهای سازنده مواد مولکولی هستند و نقش کلیدی در تعیین خواص و رفتار این دسته از مواد دارند.
۴ (۴) آنتالپی تبخیر و نقطه جوش یک ترکیب مولکولی به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است.

۹۵. در کدام گزینه تمامی مواد، جزء مواد مولکولی محسوب می‌شوند؟

سخت

- ۱) آب - آمونیاک - آمونیوم کلرید
۲) اتان - اتانول - اتانوئیک اسید
۳) گرافیت - گرافن - گلوکز
۴) کربن دی‌اکسید - کربن تتراکلرید - سیلیسیم کربید

۹۶. کدام عبارت درست است؟

متوسط

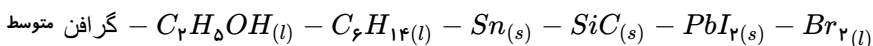
- ۱) در ساختار یخ، یک آرایش منظم و سه‌بعدی با تشکیل حلقه‌های شش گوشه مانند گرافن وجود دارد.
۲) در بلور یخ هر اتم هیدروژن با یک اتم اکسیژن، پیوند اشتراکی و با دو اتم اکسیژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.
۳) اغلب ترکیب‌های آلی جزء مواد مولکولی هستند و در ساختار آنها در حالت جامد، همه پیوندها اشتراکی نیستند.
۴) آنتالپی تبخیر و نقطه جوش یک ترکیب مولکولی به پیوندهای اشتراکی درون مولکول‌های آن وابسته است.

۹۷. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

- آ) در جامدهای کووالانسی مانند سیلیس، برخلاف یخ همه اتم‌ها با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.
ب) آنتالپی تبخیر یک ترکیب مولکولی در حالت مایع به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است.
پ) نقطه ذوب $NaCl(s)$ به دلیل قوی بودن نیروهای بین مولکولی بسیار بالا بوده و این ترکیب دیرگداز است.
ت) رفتار شیمیایی در مواد مولکولی به پیوندهای اشتراکی و جفت‌الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۸. به کار بردن واژه مولکول برای چه تعداد از مواد زیر مناسب است؟



- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۹۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

- آ) اکسید دو عنصر نخست گروه ۱۴ جدول تناوبی، ساختاری مشابه یخ دارا هستند.
ب) دو عنصر نخست گروه هالوژن‌ها، جزء مواد مولکولی هستند.
پ) اکسید دو عنصر نخست گروه فلزهای قلیایی، جزء جامدهای یونی هستند.
ت) هالیدهای فلزهای قلیایی مانند الماس و گرافیت، ساختار سه‌بعدی و غول‌آسا دارند.
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

رفتار مولکول ها و توزیع الکترون‌ها

۱۰۰. کدام گزینه نادرست است؟

متوسط

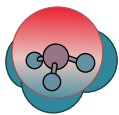
- ۱) مولکول‌هایی که شکل آنها خطی است، قطعاً دارای سه اتم در ساختار خود هستند.
۲) در مولکول کربن دی‌اکسید، اتم‌ها دارای بار جزئی مثبت و منفی هستند، اما مولکول ناقطبی است.
۳) اغلب موادی که در دمای اتاق به حالت مایع هستند، جزء مواد مولکولی به شمار می‌روند.
۴) در ساختار یخ، بین هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن پیوند اشتراکی وجود دارد.

۱۰۱. کدام گزینه درست است؟

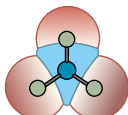
متوسط

- ۱) مولکول H_2O برخلاف CO_2 ، ساختاری خمیده دارد.
۲) در مولکول آب، تراکم بار الکتریکی روی اتم هیدروژن بیشتر است.
۳) گوگرد تری‌اکسید همانند آمونیاک، مولکولی قطبی محسوب می‌شود.
۴) کلروفرم برخلاف کربن تتراکلرید، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

۱۰۲. باتوجه به نقشه پتانسیل مولکول‌های آمونیاک (۱) و گوگرد تری‌اکسید (۲)، چه تعداد از موارد داده شده صحیح است؟
- علامت بار جزئی روی اتم مرکزی مولکول آمونیاک با اتم مرکزی مولکول گوگرد تری‌اکسید متفاوت است.
- مولکول گوگرد تری‌اکسید دارای گشتاور دوقطبی صفر بوده و مولکول آمونیاک دارای گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر است.



شکل ۱



شکل ۲

- رفتار مولکول‌های آمونیاک و کربنیل سولفید در میدان الکتریکی متفاوت است.
- در هر مولکول گوگرد تری‌اکسید نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی بزرگ‌تر از این نسبت در آمونیاک است.

۴ (۴)

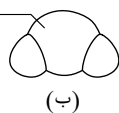
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

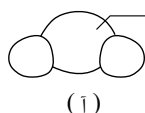
۱۰۳. شکل‌های «آ» و «ب» را به‌ترتیب از راست به چپ به کدامیک از مولکول‌ها می‌توان نسبت داد؟

اتم مرکزی دارای بار جزئی منفی



(ب)

سخت اتم مرکزی دارای بار جزئی مثبت



(آ)

Cl_2O , CO_2 (۱)

H_2O , Cl_2O (۲)

H_2O , SO_2 (۳)

CO_2 , SO_2 (۴)

۱۰۴. اگر به جای یکی از اتم‌های گوگرد در کربن دی‌سولفید، اتم اکسیژن قرار گیرد، چه تعداد از موارد زیر درباره مولکول حاصل درست است؟
($S = 32$, $O = 16$, $C = 12$: $g \cdot mol^{-1}$)

سخت

• نوع بار جزئی اتم کربن در مولکول حاصل با نوع بار جزئی اتم‌های کربن در اتین تفاوت دارد.

• تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در آن کاهش ولی شکل مولکول تغییری نمی‌کند.

• مقدار بار جزئی اتم کربن در آن افزایش می‌یابد.

• گشتاور دوقطبی آن برابر صفر می‌شود.

• درصد جرمی کربن در آن افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

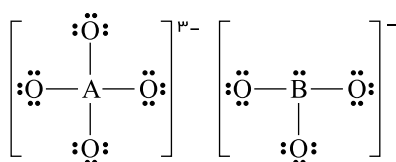
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۵. A و B دو عنصر از دوره سوم جدول تناوبی هستند. با توجه به ساختارهای لوویس زیر که در آن‌ها، همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند، کدام موارد (مورد) زیر درست هستند؟

متوسط

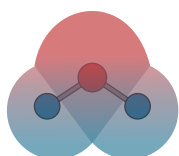


(آ) عدد اتمی A کوچک‌تر از B است.

(ب) در این دو عنصر تعداد الکترون‌های دارای $n + l = 4$ با هم برابرند.

(پ) یکی از ترکیبات حاصل از اتم‌های A و B دارای شکل مقابل است که مولکولی ناقطبی است. (ت) عنصر B می‌تواند با کربن

ترکیب مولکولی CB_4 تشکیل دهد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.



۴ (۴) آ و پ

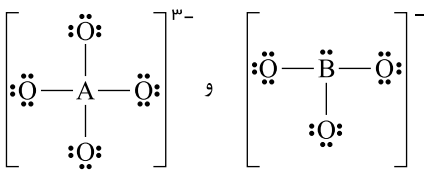
۳ (۳) ب

۲ (۲) پ و ت

۱ (۱) آ و ت

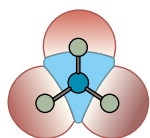
۱۰۶. A و B دو عنصر از دوره سوم جدول تناوبی هستند. با توجه به ساختارهای لوویس مقابل که در آن‌ها، همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند، کدام مورد یا موارد زیر درست هستند؟

سخت



(آ) عدد اتمی A کوچک‌تر از B است.

(ب) در این دو عنصر تعداد الکترون‌های دارای $n + l = 4$ با هم برابرند.



(پ) یکی از ترکیبات حاصل از اتم‌های A و B دارای شکل مقابل است که مولکولی ناقطبی است.

(ث) عنصر B می‌تواند با کربن ترکیب مولکولی CB_4 تشکیل دهد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

(۱) آ و ت (۲) پ و ت (۳) ب (۴) آ و پ

۱۰۷. در کدام گزینه، هر دو مولکول قطبی هستند و اتم مرکزی به ترتیب از راست به چپ بار جزئی منفی (δ^-) و مثبت (δ^+) دارد؟

متوسط

(۱) SO_2, CO_2 (۲) NF_3, CCl_4 (۳) Cl_2O, H_2S (۴) NF_3, H_2O

۱۰۸. اگر یکی از اتم‌های کلر را در مولکول کربن تتراکلرید با اتم هیدروژن جایگزین کنیم، چه تعداد از خواص آنکه در عبارت‌های زیر داده شده است، تغییر می‌کند؟

متوسط

- تعداد الکترون‌های پیوندی
- گشتاور دوقطبی
- خواص فیزیکی و شیمیایی مولکول
- جهت‌گیری مولکول در میدان الکتریکی
- نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی
- درصد جرمی کربن

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۰۹. کدام مولکول، ساختار خطی دارد و ناقطبی است؟

متوسط

(۱) CS_2 (۲) N_2O (۳) NO_2 (۴) $HClO$

۱۱۰. کدام گزینه نادرست است؟

متوسط

- (۱) مولکول‌های آب در ساختار یخ در یک آرایش منظم و سه بعدی، شبکه‌ای با استحکام ویژه پدید می‌آورند.
- (۲) در ساختار یخ هر مولکول آب دارای ۴ پیوند هیدروژنی است و یخ به دلیل سختی زیاد جامد کووالانسی محسوب می‌شود.
- (۳) کوارتز نمونه خالص سیلیس و شن و ماسه نمونه خالص سیلیس است.
- (۴) دانه برف یک سازه یخی طبیعی است که مبنای تشکیل آن حلقه‌های شش‌گوشه است.

۱۱۱. کدام دو مولکول ناقطبی بوده و شکل فضایی آن‌ها مشابه است؟

متوسط

(۱) SCO, CO_2 (۲) SO_2, HCN (۳) SO_2, CO_2 (۴) $SiCl_4, CH_4$

۱۱۲. چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

متوسط

- (الف) نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی SO_4^{2-} به جفت الکترون‌های پیوندی PO_4^{3-} برابر ۴ است.
- (ب) نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی دی‌متیل اتر، همانند آلکان‌های 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

متوسط

۱۱۳. کدام گزینه در مورد گوگرد دی اکسید نادرست است؟

- ۱) اتم مرکزی در آن برخلاف SO_2 دارای جفت الکترون ناپیوندی است.
۲) مولکولی خمیده است.
۳) گشتاور دو قطبی مولکول مخالف صفر است و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.
۴) عدد اکسایش اتم مرکزی برابر با ۲+ است.

۱۱۴. اگر به جای یکی از اتم های گوگرد در کربن دی سولفید، اتم اکسیژن قرار گیرد. چه تعداد از موارد زیر درباره مولکول حاصل درست است؟

متوسط

$$(S = 32, O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$$

- نوع بار جزئی اتم کربن در مولکول حاصل با نوع بار جزئی اتم های کربن در اتین تفاوت دارد.
- تعداد جفت الکترون های پیوندی در آن کاهش ولی شکل مولکول تغییری نمی کند.
- مقدار بار جزئی اتم کربن در آن افزایش می یابد.
- گشتاور دوقطبی آن برابر صفر می شود.
- درصد جرمی کربن در آن افزایش می یابد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۵. شکل هندسی چه تعداد از گونه های مقابل خمیده است؟

متوسط NO_2^- و CSO و H_2S و CH_4 و CO_2 و SO_2

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۱۱۶. با توجه به مولکول های روبه رو کدام گزینه نادرست است؟

NH_3 , SO_2 , CH_4 , OF_2 , CS_2 , SO_3

- ۱) شمار مولکول های قطبی با شمار مولکول های ناقطبی برابر است.
۲) بار جزئی اتم اکسیژن در مولکول OF_2 مثبت بوده و گشتاور دو قطبی OF_2 مخالف صفر است.
۳) مولکول های SO_3 و CH_4 همانند مولکول آمونیاک در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.
۴) شکل فضایی مولکول های SO_2 و CS_2 متفاوت است.

متوسط

۱۱۷. کدام مطلب در مورد کلروفرم درست است؟

- ۱) مولکولی ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.
۲) اگر به جای یک اتم هیدروژن در ساختار آن یک اتم کلر قرار گیرد، ترکیبی قطبی حاصل می شود.
۳) بار جزئی اتم کلر δ^- و بار جزئی اتم هیدروژن δ^+ است.
۴) عدد اکسایش اتم کربن در ساختار آن برابر با ۲- است.

۱۱۸. پاسخ درست پرسش های زیر در کدام گزینه آمده است؟

متوسط

(آ) علامت بار جزئی اتم های متصل به اتم مرکزی کدام مولکول منفی است؟

(ب) کدام دو مولکول گشتاور دوقطبی غیر صفر دارند؟

- ۱) NOF و SF_6 ۲) NH_3 و SF_6 ۳) NOF و CO_2 ۴) NH_3 و SCO

۱۱۹. از بین مولکول های داده شده، چند مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند؟

متوسط $(N_2H_4 - H_2O_2 - H_2Te - CCl_4 - PH_3)$

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۰. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

(آ) مولکول گوگرد تری اکسید ناقطبی است و تمام اتم‌های آن روی یک صفحه قرار دارند.

(ب) مولکول سازنده اسید معده از نوع دواتمی جور هسته است.

(پ) گشتاور دوقطبی SO_2 بیشتر از مولکول CO_2 است.

(ت) همه مولکول‌های قطبی، ساختار غیر خطی دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

۱۲۱. چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

(آ) هر مولکول با شکل هندسی خطی، در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند.

(ب) از بین ترکیبات $SOCl_2$, CCl_4 , CO ، دو مولکول قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کنند.

(پ) دو جزء اصلی سازنده هواکره از نظر درصد حجمی، جزء مولکول‌های دواتمی جور هسته هستند.

(ت) در مولکول کربن دی اکسید، اتم‌های اکسیژن بار جزئی منفی و اتم کربن بار جزئی مثبت دارد اما مولکول در مجموع، متقارن و ناقطبی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۲. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

(آ) در مولکول NO ، احتمال حضور الکترون‌های پیوندی روی هسته‌ها، یکسان و متقارن است.

(ب) در بین مواد KCl , KCl , HF , NH_3 , N_2 در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌ماند.

(پ) رفتار شیمیایی مولکول‌ها به طور عمده وابسته به پیوندهای هیدروژنی و رفتار فیزیکی آنها عمدتاً وابسته به جفت‌الکترون‌های پیوندی و غیر پیوندی است.

(ت) جهت گیری کردن در میدان الکتریکی از ویژگی‌های مشترک مولکول‌های $CHCl_3$, SCO , H_2S و CS_2 است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

۱۲۳. چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

(آ) $BeCl_2$ یک مولکول قطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند.

(ب) تمام مولکول‌هایی که در اطراف خود سه اتم متصل به اتم مرکزی دارند، قطبی هستند.

(پ) تمام مولکول‌هایی که از یک نوع اتم ساخته شده‌اند، ناقطبی هستند.

(ت) در مولکول‌های ناقطبی که ساختار خطی دارند، دو سر مولکول دارای بارهای جزئی یکسان هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۴. چه تعداد از مواد زیر جزء مواد مولکولی‌اند و از بین آنها چه تعداد ساختار خطی داشته و چه تعداد در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کنند؟ متوسط

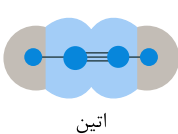
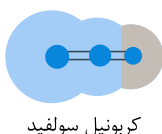
اتین - کربونیل سولفید - گرافن - $C_7H_5OH(l)$ - $Si(s)$ - $SiC(s)$ - $PbI_2(s)$ - $HCN(g)$

۲ - ۳ - ۴ (۴)

۱ - ۳ - ۴ (۳)

۲ - ۵ - ۶ (۲)

۱ - ۵ - ۶ (۱)



۱۲۵. با توجه به شکل‌های داده شده، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ (آ) در مولکول اتین، اتم کربن

همان نوع بار جزئی را دارد که کربن در مولکول کربونیل سولفید دارد.

(ب) در مولکول کربونیل سولفید، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر یک است.

(پ) گشتاور دوقطبی اتین برابر صفر اما گشتاور دوقطبی کربونیل سولفید مخالف صفر است.

(ت) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در اتین با کربونیل سولفید برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

۱۲۶. اگر سه اتم هیدروژن متان را با اتم‌های کلر جانشین کنیم، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) عدد اکسایش کربن ۶ درجه افزایش می‌یابد.

(ب) در دمای اتاق، حالت فیزیکی ماده از گاز به مایع تغییر می‌کند.

(پ) گشتاور دوقطبی مولکول افزایش می‌یابد.

(ت) علامت بار جزئی اتم کربن تغییری نمی‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

۱۲۷. کدام گزینه درست است؟

(۱) میزان گشتاور دوقطبی CO_2 و SCl_2 یکسان است.

(۲) واحد سازنده بلور ماده، در حالت جامد برای SiO_2 و $NaCl$ مشابه است.

(۳) نوع بار جزئی اتم O در مولکول $COCl_2$ با نوع بار جزئی این اتم در مولکول OF_2 متفاوت است.

(۴) میزان انحراف اتین و کربونیل سولفید در میدان الکتریکی برابر است.

۱۲۸. در بین ترکیب‌های سه‌اتمی زیر، کدام‌ها جزء مولکول‌های قطبی خمیده هستند؟

متوسط $CO_2 - SiO_2 - NOCl - H_2O - SO_2 - SCO - HCN$

$SiO_2 - H_2O - SO_2$ (۴)

$HCN - H_2O - SCO$ (۳)

$NOCl - HCN - H_2O$ (۲)

$NOCl - H_2O - SO_2$ (۱)

متوسط

۱۲۹. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) هرچه اختلاف تراکم بارها در مولکول اسیدی بیشتر باشد، درجه یونش بیشتر است.

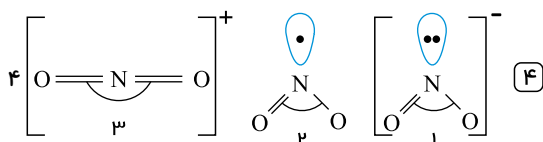
(ب) تراکم بار مثبت روی کربن CF_3O کمتر از کربن CH_3S است.

(پ) تراکم بار مثبت نیتروژن در NO_2 بیشتر از NO_2^+ و NO_2^- است.

(ت) باریکه بنزن نسبت به مایع آمونیاک، بیشتر توسط میله پلاستیکی باردار منحرف می‌شود.

۲ (۲)

۱ (۱)



۳ (۳)

متوسط

۱۳۰. کدام مورد از مطالب داده‌شده در مورد اتین (C_2H_2) و کربونیل سولفید (SCO) درست است؟

(آ) در هر دو ترکیب، کربن دارای بار جزئی مثبت (δ^+) است.

(ب) هر دو ترکیب در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

(پ) شکل هندسی آنها مشابه و به‌صورت خطی است.

(ت) نیروی جاذبه بین مولکولی در SCO نسبت به اتین قوی‌تر است.

پ، ت (۴)

آ، پ و ت (۳)

ب، پ (۲)

آ، ت (۱)

متوسط

۱۳۱. در مورد مولکول‌های کربونیل سولفید و اتین، چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟

(آ) کربونیل سولفید قطبی و اتین ناقطبی است.

(ب) تعداد جفت‌الکترون پیوندی در آنها برابر است.

(پ) در SCO تعداد جفت الکترون پیوندی و ناپیوندی برابر است.

(ت) در کربونیل سولفید، اتم اکسیژن سر منفی مولکول را تشکیل می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

۱۳۲. کدام گزینه درست است؟

- ۱) مولکولهای SCO و HCN برخلاف مولکولهای O_3 و SO_2 ، ساختاری خطی دارند.
- ۲) در شرایط یکسان، دی متیل اتر نسبت به پروپان زودتر از حالت مایع به حالت گاز درمی آید.
- ۳) مولکول آب همانند مولکول گوگرد تری اکسید و یون کربنات، ساختار خمیده دارد و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.
- ۴) در میان ترکیبهای CH_4 ، CH_3Cl ، CH_2Cl_2 ، $CHCl_3$ ، CCl_4 ، ۲ ترکیب می توانند در میدان الکتریکی جهت گیری کنند.

متوسط

۱۳۳. با توجه به مولکولهای زیر، کدام گزینه نادرست است؟

PCl_3 ، CO_2 ، CSO ، SiH_4 ، $SOCl_2$ ، SO_3

- ۱) شمار مولکولهای ناقطبی با شمار مولکولهای قطبی برابر است.
- ۲) بار جزئی اتم کربن در CSO مثبت بوده و گشتاور دوقطبی PCl_3 مخالف صفر است.
- ۳) مولکولهای SO_3 و SiH_4 همانند $SOCl_2$ در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.
- ۴) شکل فضایی CSO شبیه کربن دی اکسید بوده و با PCl_3 متفاوت است.

متوسط

۱۳۴. کدام مطلب در مورد $CFCl_3$ درست است؟

- ۱) در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.
- ۲) اگر به جای اتمهای کلر، سه اتم فلئور قرار گیرد، ترکیبی قطبی حاصل می شود.
- ۳) بار جزئی اتم فلئور همانند اتم کلر δ^- است.
- ۴) عدد اکسایش اتم کربن در ساختار آن برابر ۴- است.

۱۳۵. اطلاعات داده شده در چه تعداد از خانه های جدول زیر، در مورد ترکیبی که فرمول آن نوشته شده نادرست است؟ (منظور از $p \cdot e$ جفت الکترونهای

متوسط

پیوندی و $n \cdot e$ جفت الکترونهای ناپیوندی می باشد).

ردیف	ترکیب	نام	$\frac{p \cdot e}{n \cdot e}$	قطبیت
۱	$CHCl_3$	کلروفرم	$\frac{4}{9}$	قطبی
۲	CO	کربن دی اکسید	$\frac{1}{3}$	قطبی
۳	SO_3	گوگرد تری اکسید	$\frac{1}{2}$	قطبی
۴	HCN	هیدروژن سیانید	۴	قطبی

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۳۶. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

- مولکول آب و گوگرد دی اکسید، هر دو خمیده و اتم مرکزی در هر دو مولکول دارای بار جزئی مثبت می باشند.
- مولکولهای سه اتمی خطی می توانند قطبی یا ناقطبی باشند.
- مولکولهای کربونیل سولفید و اتین هر دو خطی و ناقطبی می باشند.
- مولکولهای گوگرد تری اکسید و کربن دی اکسید هر دو ناقطبی بوده و اتم مرکزی آن ها در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی به رنگ آبی می باشد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

سخت

۱۳۷. چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

- الف) نوع بار جزئی اتمهای مرکزی در گونه های $COCl_2$ ، OF_2 و H_2S ، یکسان است.
- ب) تعداد جفت الکترونهای پیوندی در ساختار لوویس یون نیتрат با این تعداد در ساختار لوویس گوگرد دی اکسید برابر است.
- پ) شکل هندسی یونهای NO_3^- ، ClO_4^+ برخلاف ترکیبهای N_2O ، SF_6 خمیده است.
- ت) در بین یونها و مولکولهای NO_3^- ، CH_3O ، NO^+ ، CH_3Cl و NH_4^+ تنها یک گونه ناقطبی وجود دارد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۸. کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)
(آ) اتم اکسیژن در مولکول‌های CO, SO_2 و OF_2 دارای بار جزئی منفی (δ^-) است.
(ب) برخی مولکول‌های چهار اتمی، شکل خطی داشته و همانند SO_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
(پ) جرم مولی کربونیل سولفید با جرم مولی اوره یکسان است و عدد اکسایش کربن در هر دو ترکیب $+4$ می‌باشد.
(ت) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول کلروفرم، ۳ واحد بیشتر از شمار آن‌ها در مولکول گوگرد دی‌اکسید بوده و هر دو مولکول قطبی‌اند.
(ث) وجود جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول‌های آب، آمونیاک و کربن تتراکلرید، تقارن و توزیع یکنواخت بارهای الکتریکی در این مولکول‌ها را بر هم می‌زند.

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

۱۳۹. با جایگزین کردن یکی از اتم‌های اکسیژن کربن دی‌اکسید با اتم گوگرد، چند مورد از تغییرات زیر رخ می‌دهد؟

- مولکول به‌دست آمده در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- عدد اکسایش اتم مرکزی تغییر می‌کند.
- شکل هندسی مولکول از خطی به خمیده تغییر می‌کند.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی تغییر می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

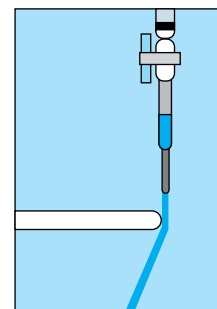
۱۴۰. کدام گزینه نادرست است؟ ($S = 32, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) مولکول آب قطبی است، ساختاری خمیده دارد و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- ۲) در شرایط یکسان، گاز CO آسان‌تر از گاز N_2 به مایع تبدیل می‌شود.
- ۳) مولکول HCN همانند مولکول CO_2 ساختار خطی دارد؛ اما فقط HCN در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- ۴) نقطه جوش H_2S بالاتر از H_2O است؛ زیرا، جرم مولی H_2S بیشتر از H_2O است.

۱۴۱. از میان گونه‌های داده‌شده، چند مورد دارای ساختار خطی و اتم مرکزی آن دارای بار جزئی مثبت است؟

سخت
 $OCl_2 - NO_2^+ - C_2H_2 - CO_2 - CNO^- - O_3 - N_2O - SO_2$
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۴۲. مولکول‌های ماده‌ای در میدان الکتریکی، رفتاری مانند مولکول‌های مایع نشان داده‌شده در شکل زیر را از خود نشان می‌دهند. اگر بدانیم در ساختار لوویس این مولکول‌ها همه اتم‌ها آرایش هشت تایی دارند و اتم‌های شرکت‌کننده در کلروفرم در این مولکول‌ها وجود ندارند و هم‌چنین نسبت تعداد جفت الکترون پیوندی به تعداد جفت الکترون ناپیوندی در آن‌ها برابر ۵/۵ است، این ماده کدام است؟



- ۱) گوگرد تری‌اکسید
- ۲) آمونیاک
- ۳) کربونیل سولفید
- ۴) اوزون

۱۴۳. اگر آرایش الکترونی اتم‌های A, B, C و D به ترتیب به زیرلایه‌های $2p^2, 2p^3, 2p^4$ و $2p^5$ ختم شود، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) گشتاور دوقطبی مولکول BD بزرگ‌تر از صفر است.
- ۲) گشتاور دوقطبی AD همانند BC است.
- ۳) مولکول‌های C_2 و B_2 بیشترین حجم هواکره را اشغال می‌کنند.
- ۴) مولکول AC مولکولی خطی و ناقطبی است.

۱۴۴. در کدام گزینه، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در گونه داده‌شده و چگونگی جهت‌گیری آن در میدان الکتریکی به درستی بیان شده است؟

- ۱) N_3^- : ۳ جفت، جهت‌گیری نمی‌کند. SO_3 : ۶ جفت، جهت‌گیری نمی‌کند. SCO : ۳ جفت، جهت‌گیری می‌کند. OF_2 : ۸ جفت، جهت‌گیری می‌کند.

۱۴۵. در بین چهار مولکول ، تعداد مولکول‌های با ساختار خطی از تعداد مولکول‌های قطبی است. سخت

- ۱) $AlCl_3, CCl_4, HClO, SCO$ - بیشتر
۲) SO_3, CH_3I, N_2O, CO_2 - کمتر
۳) $SCO, CHCl_3, CS_2, H_2O$ - بیشتر
۴) C_2H_2, SO_2, NH_3, HCN - کمتر

۱۴۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط (آ) در ساختار لوئیس، الکترون‌های ظرفیت اتم‌های سازنده، طوری نمایش داده می‌شوند که همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند.
(ب) رفتار مولکول‌ها به‌ویژه در میدان الکتریکی تنها به نحوه توزیع جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار آن وابسته است.
(پ) مولکول‌هایی که گشتاور دوقطبی آنها برابر صفر است، قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
(ت) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی یک مولکول، نحوه توزیع الکترون‌ها را در آن نشان می‌دهد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۷. با جایگزین کردن دو اتم گوگرد به جای اتم‌های اکسیژن در مولکول کربن دی‌اکسید، کدام یک از موارد زیر نسبت به مولکول اولیه تغییر می‌کند؟ متوسط

- ۱) قطبیت مولکول
۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی
۳) انحراف در میدان الکتریکی
۴) مقدار بار جزئی مثبت بر روی اتم کربن

۱۴۸. مولکول‌های آب و گوگرد دی‌اکسید، در چه تعداد از موارد زیر تشابه دارند؟ متوسط

«قطبیت مولکول - نوع بار جزئی اتم مرکزی - تعداد جفت الکترون‌های پیوندی - انحراف در میدان الکتریکی»

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۹. با جایگزین کردن نیمی از اتم‌های کلر در مولکول کربن تتراکلرید توسط اتم‌های فلوئور، کدام گزینه رخ نمی‌دهد؟ متوسط

- ۱) انحراف در حضور میدان الکتریکی برخلاف مولکول اولیه
۲) تغییر نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی
۳) تغییر میزان بار جزئی اتم مرکزی در مولکول
۴) تغییر گشتاور دوقطبی مولکول

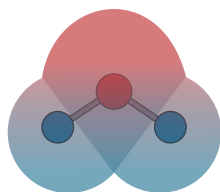
۱۵۰.

اگر آرایش الکترونی اتم‌های A, B, C و D به ترتیب به زیر لایه‌های $2p^2, 2p^3, 2p^4$ و $2p^5$ ختم شود، کدام مورد نادرست است؟ متوسط

- ۱) مولکول AC_2 مولکولی خطی و ناقطبی است.
۲) گشتاور دوقطبی مولکول BD_2 بزرگ‌تر از صفر است.
۳) AD_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.
۴) مولکول‌های C_2 و D_2 بیشترین حجم هواکره را اشغال می‌کنند.

۱۵۱. با توجه به شکل، کدام گزینه نادرست است؟ متوسط

- ۱) اتم مرکزی آن می‌تواند متعلق به گروه ۱۴ باشد.
۲) اتم مرکزی آن دارای جفت الکترون ناپیوندی است.
۳) گشتاور دوقطبی این مولکول صفر نیست.
۴) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی یک مولکول قطبی را نشان می‌دهد.



۱۵۲.

اگر سه تا از اتم‌های اطراف اتم مرکزی مولکول متان را توسط اتم‌های کلر جایگزین کنیم؛ کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد مولکول حاصل نادرست است؟

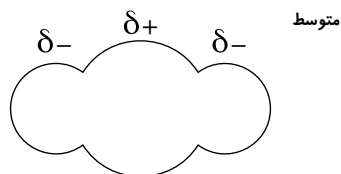
است؟ ($Cl = 35.5, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) مولکول حاصل به دلیل افزایش جاذبه بین مولکولی به حالت مایع در می‌آید.
۲) مولکول حاصل برخلاف متان، گشتاور دوقطبی صفر نداشته و قطبی است.
۳) درصد جرمی کربن در ترکیب حاصل کمتر از متان است.
۴) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول تغییری نخواهد کرد.

۱۵۳. در چه تعداد از ترکیبات زیر، تراکم ابر الکترونی بر روی اتم مرکزی را با رنگ سرخ نمایش می‌دهند؟ متوسط



- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



۱۵۴. کدام یک از مطالب زیر در مورد نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی داده شده، به درستی بیان شده است؟

۱) این نقشه پتانسیل می تواند مربوط به مولکول کربونیل سولفید باشد.

۲) در این نقشه می توان اتم های کناری را با رنگ آبی و اتم مرکزی را با رنگ سرخ نشان داد.

۳) این مولکول برخلاف کلروفرم در میدان الکتریکی از خود جهت گیری نشان نمی دهد.

۴) این نقشه می تواند مربوط به مولکول SO_2 باشد.

متوسط

۱۵۵. کدام مطلب درست است؟

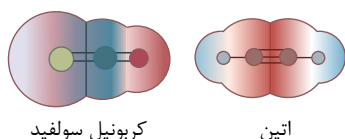
۱) نوع بار جزئی اتم اکسیژن در مولکول کربونیل سولفید، متفاوت با نوع بار جزئی آن در مولکول آب است.

۲)

در مولکول های دو اتمی جور هسته، احتمال حضور الکترون پیوندی اطراف هسته ها یکسان است و این احتمال در فضای بین دو هسته مولکول بیشتر از فضای بیرونی آن ها است.

۳) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی بر خلاف مدل گلوله و میله، پیوندها نمایش داده می شوند.

۴) مولکول کربن دی اکسید بر خلاف مولکول آب دارای گشتاور دوقطبی بزرگ تر از صفر است.



۱۵۶. با توجه به شکل های زیر چه تعداد از عبارت های داده شده جمله زیر را به درستی تکمیل می کنند؟ «در

مولکول»

- اتمین، اتم های کربن همان نوع بار جزئی را دارند که اکسیژن در مولکول کربونیل سولفید دارد.

- کربونیل سولفید، نسبت جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی برابر یک می باشد.

- اتمین، بر خلاف مولکول کربونیل سولفید، گشتاور دوقطبی، برابر صفر است.

- اتمین، شمار جفت الکترون های پیوندی، با شمار جفت الکترون های ناپیوندی کربونیل سولفید برابر است.

متوسط

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

متوسط

۱۵۷. کدام یک از عبارت های داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟

«در رابطه با مولکول هایی با فرمول کلی CH_xCl_y ، می توان گفت مولکولی که در آن»

۱) $x = y$ است، بر خلاف گوگرد تری اکسید در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

۲) $y = 3x$ است، برخلاف کربن تتراکلرید مایعی بی رنگ می باشد.

۳) $y = 1$ است، همانند کلروفرم گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر دارد.

۴) $x = 2$ است، همانند آمونیاک تراکم بار الکتریکی روی اتم های سازنده آن یکسان نیست.

متوسط

۱۵۸. کدام گزینه نادرست است؟

۱) در مولکول HCl ، احتمال حضور الکترون های پیوندی روی هسته ها، یکسان و متقارن نیست.

۲) در مولکول کلر، احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است.

۳) کربونیل سولفید همانند اتمین مولکولی خطی می باشد ولی برخلاف اتمین، گشتاور دو قطبی آن صفر نیست.

۴) گوگرد تری اکسید همانند کلروفرم در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

متوسط

۱۵۹. کدام مطلب نادرست است؟

۱) در مولکول های دو اتمی جور هسته، احتمال حضور الکترون های پیوندی پیرامون هسته اتم ها یکسان است.

۲) هر مولکول با شکل هندسی خطی، در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

۳) در مولکول ناقطبی SO_2 و مولکول قطبی YCl_3 ، x برابر ۳ و Y می تواند عنصری از گروه ۱۵ جدول دوره ای باشد.

۴) در تشکیل ترکیب های یونی ضمن مبادله الکترون ها، شعاع فلز کاهش و شعاع نافلز افزایش می یابد.

متوسط

۱۶۰. مولکول بر خلاف مولکول

۱) آمونیاک - آب، ناقطبی بوده، اما در هر دو مولکول، اتم مرکزی دارای بار جزئی منفی است.

۲) گوگرد تری اکسید - کربن تتراکلرید، ناقطبی بوده و تعداد پیوند های کووالانسی آن ها برابر نیست.

۳) اتمین - گوگرد دی اکسید، ناقطبی است و هر دو دارای ساختار خطی هستند.

۴) کربونیل سولفید - کلروفرم، دارای ساختار خطی است و هر دو در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

متوسط

۱۶۱. کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با قطبیت مولکول ها نادرست است؟

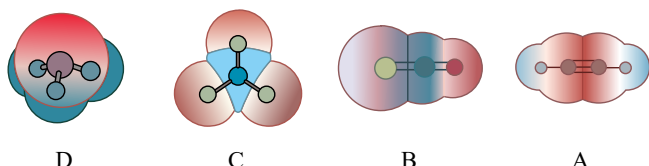
- ۱) به اتم های سازنده بعضی از مولکول های ناقطبی نمی توان بار جزئی مثبت یا منفی نسبت داد.
- ۲) تمامی مولکول هایی که از یک نوع اتم تشکیل شده اند، خطی هستند.
- ۳) در مولکول کربونیل سولفید، بیشترین تراکم بار الکتریکی روی اتمی است که کمترین شعاع را دارد.
- ۴) در مولکول های ناقطبی که ساختار خطی دارند، دو سر مولکول دارای بار جزئی یکسان است.

متوسط

۱۶۲. کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) در مولکول HCl ، احتمال حضور الکترون های پیوندی روی هسته ها، یکسان و متقارن نیست.
- ۲) از بین مولکول های «کربونیل سولفید، آمونیاک، کلروفرم، کربن تتراکلرید و اتان» سه ترکیب در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.
- ۳) از بین ترکیب های « HF ، H_2O ، N_2 و $NaCl$ » ترکیب $NaCl$ در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع می باشد.
- ۴) رفتار شیمیایی مولکول ها به طور عمده به جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.

۱۶۳. شکل های A ، B ، C و D به ترتیب نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی کدام مولکول ها را از راست به چپ نشان می دهند و چند مولکول در میدان متوسط الکتریکی جهت گیری می کنند؟



- ۱) اتین - کربونیل سولفید - گوگرد تری اکسید - آمونیاک - ۲
- ۲) اتین - کربونیل سولفید - گوگرد تری اکسید - آمونیاک - ۳
- ۳) اتن - کربن دی سولفید - گوگرد تری اکسید - آمونیاک - ۲
- ۴) کربن دی اکسید - کربونیل سولفید - آمونیاک - گوگرد تری اکسید - ۳

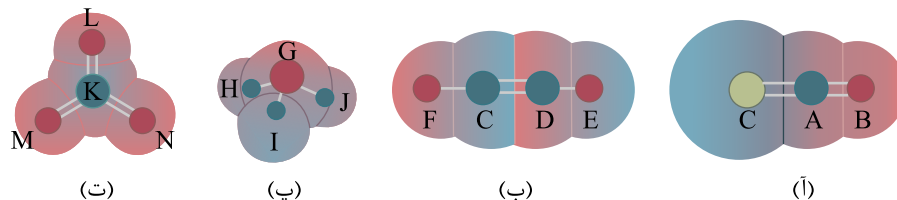
	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۱							
۲						E	A
۳	B				L	C	D
۴				F			

۱۶۴. با توجه به جدول داده شده که بخشی از جدول دوره های عناصر است، کدام گزینه درست است؟

- ۱) عنصر B ، پتاسیم است و با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب آرگون می رسد.
- ۲) عنصر های F و L شبه فلز هستند و در ترکیبات خود الکترون به اشتراک می گذارند.
- ۳) از بین ترکیب های LD_3 ، CE_3 و EA_3 ، نسبت تعداد جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در ترکیب EA_3 از بقیه بیشتر است.
- ۴) CE_3 برخلاف EA_3 ، قطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

متوسط

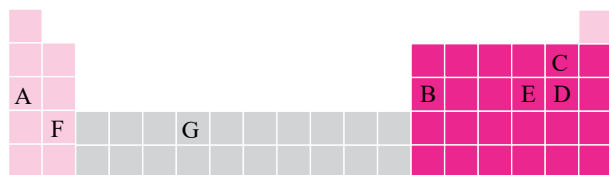
۱۶۵. شکل های زیر نقشه پتانسیل چهار مولکول مختلف را نشان می دهد. چه تعداد از عبارت های زیر در مورد آنها درست است؟



- مولکول های (ب) و (ت) دارای گشتاور دوقطبی صفر بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.
- مولکول های (آ) و (پ) گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر دارند و در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.
- اگر مولکول های (آ) و (ب) به ترتیب کربونیل سولفید و اتین باشند، به مکان های B ، C و E بار جزئی مثبت (δ^+) نسبت می دهند.
- اگر مولکول های (پ) و (ت) به ترتیب آمونیاک و گوگرد تری اکسید باشند، به مکان های G و K بار جزئی منفی (δ^-) نسبت می دهند.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۱۶۶. با توجه به شکل داده‌شده که بخشی از جدول تناوبی عنصرهاست، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (آ نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب حاصل از F و D ، $\frac{2}{3}$ برابر این نسبت در ترکیب حاصل از B و C است.)



(ب) تعداد الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل یک مول از ترکیب حاصل از F و متوسط C برابر با یک مول از ترکیب حاصل از A و E است.

(پ) بالاترین عدد اکسایش عنصرهای E و G یکسان است.

(ت) عنصر E با اکسیژن فقط مولکول‌های قطبی تشکیل می‌دهد.

- ۱ ﴿آ﴾ و ﴿ب﴾ ۲ ﴿پ﴾ و ﴿ت﴾ ۳ ﴿آ﴾ و ﴿ت﴾ ۴ ﴿ب﴾ و ﴿پ﴾

۱۶۷. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) شمار اتم‌های موجود در سدیم سلیکات، ۱٫۸ برابر شمار بون‌های موجود در آن است.

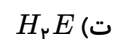
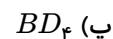
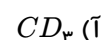
(ب) سه مولکول CO_2 ، SO_3 و CH_3Cl از نظر جهت گیری در میدان الکتریکی یکسان هستند.

(پ) در ساختار یک جامد کووالانسی، میان همه اتم‌ها پیوند از نوع اشتراکی وجود دارد.

(ت) آنتالپی پیوند $Si - O$ از $C - C$ بیشتر است؛ از این رو نقطه ذوب سلیس بالاتر از الماس است.

1. $\boxed{K}$ 2. $\boxed{M}$ 3. $\boxed{L}$ 4. $\boxed{I}$

۱۶۸. با توجه به آرایش لایه ظرفیت عناصر A تا E از بین فرمول‌های داده شده، کدام مورد(ها) مولکولی با گشتاور دو قطبی برابر صفر هستند؟ (H نشان‌دهنده اتم هیدروژن است.) متوسط



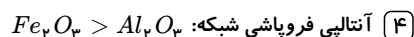
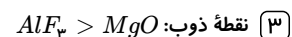
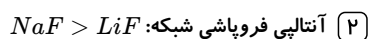
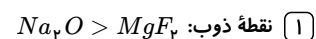
- ۱ فقط پ ۲ ب، پ ۳ آ، ب ۴ ب، ت

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

۱۶۹. هرچه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص باشد، آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت بوده و نیروی جاذبه میان ذره‌های سازنده مایع است.

- ۱) کمتر - مایع - ضعیف تر ۲) بیشتر - گاز - قوی تر ۳) کمتر - گاز - قوی تر ۴) بیشتر - مایع - قوی تر

۱۷۰. مقایسه انجام شده در کدام گزینه درست است؟



۱۷۱. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در تولید انرژی الکتریکی، به کمک پرتوهای خورشیدی از دو شارۀ متفاوت با ویژگی‌های ساختاری یکسان استفاده می‌شود.

(ب) هرچه نقطه ذوب و جوش ماده‌ای بیشتر باشد، آن ماده در گستره دمايي وسع‌تري به حالت مایع است.

پ) در تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، شارهای که توربین را به حرکت در می‌آورد، نیروی بین‌مولکولی شبه HF دارد.

ت) خورشید بزرگ‌ترین منبع انرژی برای زمین است که انرژی خود را تنها با پرتوهای مرئی به سمت ما می‌فرستد.

- [illegible]

متوسط

۱۷۲. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- در فناوری تولید برق از پرتوهای خورشیدی، یک شارۀ مولکولی باعث تولید شارهای یونی می‌شود.
- در فناوری تولید برق از پرتوهای خورشیدی، در مرحله اول، شارۀ یونی به منبع ذخیره انرژی گرمایی منتقل می‌شود.
- در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، $NaCl$ برای حرکت دادن توربین مناسب‌تر از HF است.
- گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت است که همانند الماس، رسانایی الکتریکی و سختی بسیار بالایی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

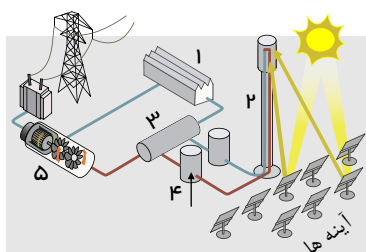
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۳. شکل زیر نمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد. با توجه به آن در چند مورد نام یا فرایند انجام‌شده درست است؟

متوسط

- (آ) واحد ۱ سردکننده و واحد ۵ توربین است.
- (ب) در واحد ۲ شارۀ یونی از جنس سدیم کلرید وجود دارد.
- (پ) در مخزن ۴ شارۀ یونی داغ ذخیره می‌شود.
- (ت) در واحد ۵، شارۀ بسیار داغ یونی پره‌های توربین را به حرکت در آورده و برق تولید می‌شود.
- (ث) در واحد ۱ بخار لازم برای حرکت توربین فراهم می‌شود.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

متوسط

۱۷۴. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برای تولید برق از انرژی خورشید از شارهای یونی برای ذخیره انرژی گرمایی استفاده می‌شود.
- (۲) در میان ترکیب‌های $NaCl$ ، HF و H_2O ، تفاوت نقطه ذوب و جوش سدیم کلرید از دو ترکیب دیگر بیشتر است.
- (۳) گسترۀ دمایی مایع ماندن جامدهای مولکولی تقریباً مشابه جامدهای یونی است.
- (۴) در فناوری تولید برق از پرتوهای خورشیدی، شارۀ یونی باعث تولید شارۀ مولکولی می‌شود.

آسان

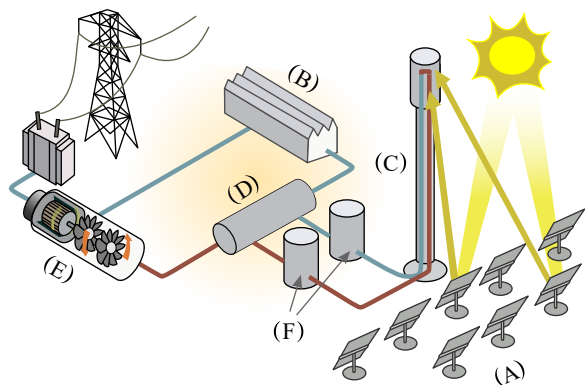
۱۷۵. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) خورشید منبعی تجدیدپذیر است که انرژی خود را با پرتوهای الکترومغناطیسی به سوی ما گسیل می‌دارد.
- (۲) برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، از شارۀ مولکولی به دلیل داشتن نیروی جاذبه ضعیف میان ذره‌های آن‌ها نمی‌توان استفاده کرد.
- (۳) در تولید انرژی الکتریکی با استفاده از پرتوهای خورشیدی شارۀ یونی $NaCl$ سبب تولید بخار داغ و تأمین انرژی حتی در روزهای ابری و شب‌هنگام می‌شود.
- (۴) شارهای یونی برخلاف شارهای مولکولی، در گسترۀ دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌مانند.

متوسط

۱۷۶. با توجه به شکل، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) بخش A آینه‌ها است که پرتوهای خورشیدی را روی گیرنده برج متمرکز می‌کنند.
- ۲) بخش C شاره مولکولی است که در گستره دمایی زیادی به حالت مایع وجود دارد.
- ۳)



- بخش D بخار آب داغ را تولید می‌کند که سبب به حرکت در آوردن بخش E (توربین) می‌شود.
- ۴) بخش F منبع ذخیره انرژی گرمایی است که شاره بسیار داغ به آن وارد می‌شود.

متوسط

۱۷۷. با توجه به جدول زیر، کدام گزینه نادرست است؟

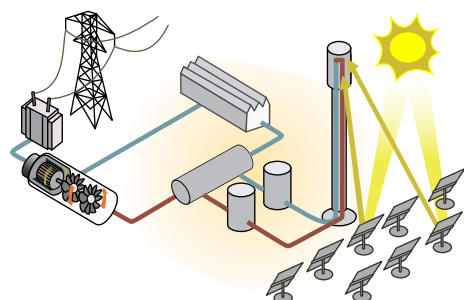
- ۱) تنها یکی از این مواد می‌تواند به عنوان شاره یونی در تولید جریان الکتریکی توسط پرتوهای خورشیدی به کار رود.
- ۲) مواد A و B ترکیبات مولکولی هستند که در دمای اتاق حالت فیزیکی آنها به صورت گاز است.
- ۳) ماده C می‌تواند یک ترکیب یونی باشد که در گستره دمایی بیشتری نسبت به مواد A و B به حالت مایع است.
- ۴) مقایسه قدرت جاذبه بین ذرات سازنده این مواد به صورت $C > A > B$ است.

ماده	نقطه ذوب (K)	نقطه جوش (K)
A	۶۶	۷۷
B	۱۹۰	۲۹۲
C	۱۰۷۴	۱۶۸۶

متوسط

۱۷۸. در رابطه با شکل روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) نمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد.
- ۲) شاره یونی بسیار داغ انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار داغ را فراهم می‌کند.
- ۳) گستره دمایی سدیم کلرید مذاب در این فناوری در حدود $135^{\circ}C - 850^{\circ}C$ است.
- ۴) منبع ذخیره انرژی گرمایی توربین را به حرکت در می‌آورد.



۱۷۹. از بین ترکیب‌های زیر چه تعداد از آن‌ها به ترتیب دارای ویژگی‌های الف، ب و پ می‌باشند؟



الف) مولکول‌هایی که اتم‌های سازنده آن در یک صفحه قرار ندارند. (ساختار سه بعدی دارند)

ب) در گستره دمایی زیادی به صورت مایع بوده و به همین دلیل در فناوری تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پ) اتم مرکزی دارای بار جزئی مثبت (δ^+) بوده؛ ولی مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

۴، ۱، ۴ (۴)

۳، ۱، ۱ (۳)

۳، ۰، ۲ (۲)

۳، ۱، ۳ (۱)

متوسط

۱۸۰. با توجه به جدول داده شده که بخشی از جدول تناوبی عناصر را نشان می دهد. تمام گزینه های زیر درست هستند. به جز:

متوسط

گروه	۱۵	۱۶	۱۷
دوره			
۲	A	B	C
۳	D	E	F

- ۱) آنتالپی پیوند $A - A$ کمتر از $B - B$ است.
- ۲) چگالی بار یون پایدار عنصر B بیشتر از یون عنصر F است.
- ۳) آنتالپی فروپاشی ترکیب عنصر E و منیزیم کمتر از ترکیب حاصل از عناصر C و سدیم است.
- ۴) ترکیب حاصل از Na^+ با یون حاصل از F به عنوان شاره در تولید انرژی الکتریکی از نور خورشید استفاده می شود.

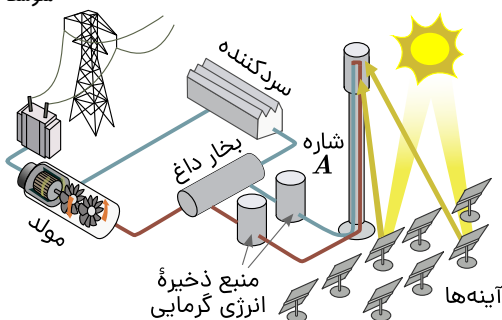
۱۸۱. کدام یک از عبارت های زیر درست است؟

متوسط

- ۱) در ترکیب منیزیم سیلیکات، چهار جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
- ۲) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی سه مولکول فسفر تری کلرید، آمونیاک و گوگرد تری اکسید شبیه یکدیگر است.
- ۳) از تمام ترکیبات پتاسیم نیترات، هیدروژن سولفید و آلومینیم اکسید می توان به عنوان شاره در فرآیند تولید برق از انرژی خورشیدی استفاده کرد.
- ۴) در دوره سوم جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، شعاع یونی همواره کاهش می یابد.

۱۸۲. چه تعداد از عبارت های زیر در مورد شکل روبهرو نادرست است؟ ● آینه ها پرتوهای

متوسط



- خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می کنند.
- شاره A ، شاره ای بسیار داغ است که باعث تولید بخار داغ می شود.
- بخار داغ، شاره ای است که توربین را به حرکت درمی آورد.
- با توجه به جدول روبهرو از ماده Z می توان به جای شاره A استفاده کرد.
- با توجه به جدول روبهرو ماده X در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است و از آن نمی توان به عنوان شاره A استفاده کرد.

ماده	نقطه ذوب	نقطه جوش
X	-207	-196
Y	801	1413
Z	-83	19

۳ (۴)

۲ (۳)

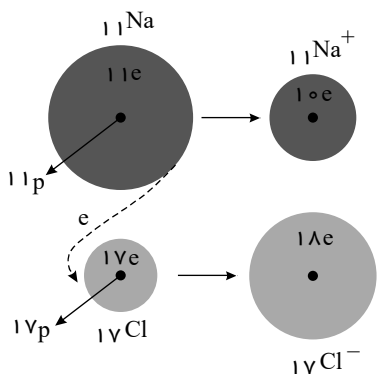
۲) صفر

۱ (۱)

ساختار و ویژگی های ترکیب های یونی

۱۸۳. با توجه به شکل روبهرو، کدام گزینه نادرست است؟

متوسط



- ۱) آنیون به آرایش گاز نجیب هم دوره با اتم خنثی فلزی موجود در این واکنش رسیده است.
- ۲) ترکیب یونی حاصل می تواند در تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی به عنوان شاره داغ مورد استفاده قرار بگیرد.
- ۳) با تشکیل جامد یونی زردرنگ، نور و گرمای زیادی آزاد می شود.
- ۴) عدد کوئوردیناسیون کاتیون موجود در این ترکیب ۶/۰ برابر تعداد الکترون های این کاتیون است.

متوسط

۱۸۴. چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیب های A ، B و C صحیح است؟

A : آمونیوم سیلیکات

B : منیزیم فسفات

C : لیتیم سولفات

• در ساختار لوویس آنیون و کاتیون A در مجموع، ۲۰ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

• برای تشکیل یک مول از ترکیب B ، ۶ مول الکترون مبادله می شود.

• نسبت تعداد کاتیون به آنیون در ترکیب C برابر ۵/۵ است.

• هر سه ترکیب جزء جامدهای یونی به شمار می آیند.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

متوسط

۱۸۵. تفاوت شعاع یون های سازنده در کدام ترکیب بیشتر از بقیه است؟ (${}_{19}K$ ، ${}_{17}Cl$ ، ${}_{16}S$ ، ${}_{15}P$ ، ${}_{11}Na$ ، ${}_{9}F$ ، ${}_{3}Li$)

۱ (۴) لیتیم فسفید

۳ (۳) سدیم فلوئورید

۲ (۲) لیتیم کلرید

۱ (۱) پتاسیم سولفید

متوسط

۱۸۶. کدام عبارت درست است؟

۱) باریم سولفات ماده نامحلول در آب است و در حالت مذاب نیز فاقد رسانایی الکتریکی است.

۲) رسانایی الکتریکی محلول کلسیم کلرید یک مولار بیشتر از رسانایی الکتریکی محلول سدیم برمید یک مولار است.

۳) تنوع و شمار مواد کووالانسی بیشتر از مواد مولکولی است.

۴) واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم ها و مولکول ها در حالت جامد، مایع و گاز به کار می رود.

متوسط

۱۸۷. کدام گزینه نادرست است؟

۱) در شبکه بلور یک ترکیب یونی، به هر یون از همه جهت ها نیروهای جاذبه و دافعه وارد می شود.

۲) در یک ترکیب یونی، بر آیند نیروهای جاذبه میان یون های ناهم نام از بر آیند نیروهای دافعه میان یون های هم نام بیشتر است.

۳) برای فلز جیوه در دمای اتاق، می توان از واژه شبکه بلوری استفاده کرد.

۴) فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده ترین نسبت کاتیون ها و آنیون های سازنده آن را نشان می دهد.

متوسط

۱۸۸. همه عبارت های زیر نادرست اند، به جز

۱) تعلق گرفتن بار جزئی منفی به بعضی اتم های موجود در یک مولکول، همواره سبب جهت گیری آن مولکول در میدان الکتریکی می شود.

۲) اختلاف نقطه ذوب و جوش HF بیشتر از NH_3 است، زیرا بین مولکول های HF پیوند قوی هیدروژنی برقرار است.

۳) ترکیب یونی نتیجه به اشتراک گذاشتن الکترون ها بین یک فلز و یک نافلز است.

۴) در همه ترکیب های یونی عدد کوئوردیناسیون آنیون با عدد کوئوردیناسیون کاتیون برابر است.

متوسط

۱۸۹. کدام گزینه نادرست است؟

۱) در میان مولکول های گازی دو اتمی با جرم مولی برابر، هر چه گشتاور دوقطبی مولکول بیشتر باشد، راحت تر از حالت گاز به مایع تبدیل می شود.

۲) تنوع موادی از دسته $NaCl$ بیشتر از تنوع موادی از دسته SiO_2 است.

۳) شمار کاتیون ها در یک مول کلسیم سیلیکات برابر با شمار کاتیون ها در یک مول کلسیم سولفات است.

۴) عنصرهایی مانند سیلیسیم، فسفر و گوگرد از جمله عنصرهای اکسیژن دوست هستند.

متوسط

۱۹۰. آنتالپی فروپاشی شبکه در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟

۴ (۴) $FeCl_3 > Fe_2O_3$

۳ (۳) $Na_2O > MgF_2$

۲ (۲) $Al_2O_3 > MgO > CaO$

۱ (۱) $NaBr > NaCl > NaF$

متوسط

۱۹۱. چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

(آ) گرافیت شبکه‌ای سه‌بعدی است که تمام اتم‌های کربن به هم با پیوندهای کووالانسی متصل‌اند.

(ب) در مولکول‌های H_2O , CO_2 , NH_3 ، تراکم الکترون‌ها اطراف اتم مرکزی بیشتر است.

(پ) عدد اکسایش اتم مرکزی در مولکول‌های CO_2 , OF_2 , NH_3 ، مقداری منفی است.

(ت) در همهٔ نمک‌ها، تنها پیوند یونی وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط

۱۹۲. چند مورد از مطالب زیر، در مورد ترکیب‌های یونی دوتایی، نادرست است؟

(آ) همواره شمار الکترون‌هایی که هر اتم فلز از دست می‌دهد با شمار الکترون‌هایی که هر اتم نافلز می‌گیرد، برابر است.

(ب) آرایش الکترونی ذره‌های سازنده، مشابه با گاز نجیب است.

(پ) نیروهای جاذبه و دافعه بین یون‌ها تنها به شمار معینی از یون‌ها محدود شده که در فاصله‌های مشخص واقع شده‌اند.

(ت) هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان حاصل یک واکنش شیمیایی گرماگیر دانست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط

۱۹۳. چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) عدد کوئوردیناسیون یون‌های سدیم و کلرید در بلور نمک طعام با هم مساوی و برابر با ۶ است.

(ب) چگالی بار یون کلسیم از یون منیزیم بیشتر است.

(پ) شعاع یون اکسید کمتر از یون کلرید است.

(ت) شعاع یون پتاسیم بزرگ‌تر از شعاع یون منیزیم است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط

۱۹۴. کدام گزینه در رابطه با مقایسهٔ شعاع‌های یونی نادرست است؟

(آ) $P^{3-} > S^{2-} > Cl^{-}$

(ب) $Al^{3+} > Mg^{2+} > Na^{+}$

(پ) $Na^{+} > Al^{3+} > O^{2-}$

(ت) $S^{2-} > Cl^{-} > Na^{+}$

۱ (۱) «دآ»، «دب» ۲ (۲) «پ»، «دپ» ۳ (۳) «پ»، «دت» ۴ (۴) «دآ»، «دت»

متوسط

۱۹۵. در چند مورد، مقایسهٔ انجام‌شده نادرست است؟

– شعاع: $S^{2-} > O^{2-} > K^{+}$

– نسبت بار به شعاع: $Cl^{-} < S^{2-} < Mg^{2+}$

– عدد اکسایش اتم مرکزی: $SCO > SiO_2 > CHCl_3$

– آنتالپی فروپاشی شبکه: $Fe_2O_3 > FeO > FeCl_2$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط

۱۹۶. چه تعداد از عبارات‌های داده‌شده در مورد واکنش تشکیل سدیم کلرید از عنصرهای سازنده‌اش، درست است؟

(آ) ترتیب شعاع گونه‌ها در آن به صورت $_{17}Cl > _{11}Na^{+} > _{11}Na > _{17}Cl^{-}$ است.

(ب) در این واکنش سدیم الکترون از دست می‌دهد و نقش کاهنده دارد.

(پ) یک واکنش گرماده است؛ بنابراین فراورده سطح انرژی بیشتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها دارند.

(ت) آرایش یون‌ها در سرتاسر شبکهٔ بلوری سدیم کلرید، از یک الگوی غیر تکراری پیروی می‌کند.

(ث) با توجه به تشکیل سدیم کلرید در طبیعت می‌توان گفت جاذبهٔ میان یون‌های ناهم‌نام بر دافعهٔ میان یون‌های هم‌نام غالب است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۷. تفاوت شعاع یون‌های سازنده در کمتر از بقیه است و در دوره سوم از جدول تناوبی، عناصر گروه بیشترین شعاع یونی را دارند.

متوسط

- ۱) لیتیم فلئورید - ۱۵ ۲) پتاسیم فلئورید - ۱۳ ۳) لیتیم کلرید - ۱۵ ۴) سدیم فسفید - ۱۳

متوسط

۱۹۸. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد سه ترکیب A ، B و C درست است؟
 A : آلومینیم سولفات B : کلسیم فسفات C : آمونیوم سیلیکات
 (آ) فرمول شیمیایی آنها به ترتیب $Al_2(SO_4)_3$ ، $Ca_3(PO_4)_2$ و NH_4SiO_3 است.
 (ب) نسبت تعداد کاتیون به آنیون در ترکیب B ، برابر نسبت تعداد آنیون به کاتیون در ترکیب یونی موجود در فراورده واکنش ترمیت است.
 (پ) اختلاف مجموع شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در هر واحد فرمولی از ترکیب C برابر ۸ است.
 (ت) برای تشکیل هریک مول از ترکیب‌های A و B باید ۶ مول الکترون مبادله شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۱۹۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟
 (آ) اگر هر یون را کره‌ای باردار در نظر بگیریم، چگالی بار هم‌ارز نسبت بار به حجم آن است.
 (ب) از چگالی بار برای مقایسه میزان برهم کنش میان یون‌ها استفاده می‌شود.
 (پ) چگالی بار Al^{3+} سه برابر چگالی بار Na^+ است.
 (ت) در آنیون‌های پایدار دوره سوم از چپ به راست، چگالی بار افزایش می‌یابد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۲۰۰. کدام گزینه در مورد عناصر A ، B ، C ، D ، درست است؟
 ۱) در جامد یونی حاصل از واکنش B و C ، همه یون‌ها به آرایش الکترونی هشت‌تایی رسیده‌اند.
 ۲) شعاع یون پایدار C از شعاع یون پایدار B کوچک‌تر است.
 ۳) واکنش عنصر D با عنصر B با آزاد شدن گرما و نور زیادی همراه است.
 ۴) در هواکره، فراوانی عنصر D از عنصر A بیشتر است.

متوسط

۲۰۱. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟
 (آ) همه ترکیبات یونی دوتایی را می‌توان فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست.
 (ب) در بلور یک ترکیب یونی، برآیند نیروی جاذبه و دافعه با هم برابر است.
 (پ) در فرمول مولکولی کلسیم کلرید به‌ازای هر یون کلسیم دو یون کلرید وجود دارد.
 (ت) در یک ترکیب یونی از میان کاتیون و آنیون هر کدام مقدار بار الکتریکی بیشتری داشته باشد، از عدد کوئوردیناسیون بزرگ‌تری برخوردار است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

آسان

۲۰۲. همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز
 ۱) به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.
 ۲) انرژی لازم برای فروپاشی شبکه یونی $NaCl$ از KBr بیشتر است، زیرا چگالی بار یون‌های سازنده شبکه بلور در KBr کمتر است.
 ۳) نیروهای جاذبه و دافعه در جامدهای یونی به شمار معینی از یون‌ها محدود نشده بلکه میان همه آن‌ها و در فاصله‌های یکسان وارد می‌شود.
 ۴) وجود سدیم کلرید و دیگر جامدهای یونی در طبیعت نشان می‌دهد که نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهمنام بر نیروهای دافعه میان یون‌های همنام غالب است.

متوسط

۲۰۳. در مورد واکنش تشکیل سدیم کلرید ($NaCl$) از عناصر سازنده‌اش، کدام گزینه نادرست است؟
 ۱) در فراورده حاصل، یون‌های سازنده هم الکترون نیستند.
 ۲) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در معادله واکنش انجام‌شده با یکدیگر برابر است.
 ۳) واکنش با تولید نور و گرمای زیادی همراه بوده و مقدار عددی ΔH آن منفی است.
 ۴) واکنش انجام‌شده یک واکنش اکسایش - کاهش است.

متوسط

۲۰۴. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) با وجود تعداد لایه‌های الکترونی اشغال‌شده برابر، شعاع اتمی سدیم از شعاع اتمی کلر بزرگ‌تر است.
- ۲) هنگام تبدیل شدن اتم سدیم به یون پایدار خود، از تعداد لایه‌های اصلی الکترونی آن کاسته می‌شود.
- ۳) اتم کلر هنگام تبدیل شدن به یون پایدار خود به دلیل افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، بزرگ‌تر می‌شود.
- ۴) اتم سدیم به هنگام تبدیل شدن به یون پایدار خود، آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود را پیدا می‌کند.

متوسط

۲۰۵. با توجه به شکل، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) ماده A برخلاف مواد B و C در حالت جامد رسانایی الکتریکی دارد.
- ۲) مواد B و C به ترتیب جزء مواد مولکولی و یونی هستند.
- ۳) در این واکنش ماده A اکسنده و ماده B کاهنده است.
- ۴) عدد کوئوردیناسیون هریک از یون‌ها در ماده C برابر ۶ است.



متوسط

۲۰۶. با توجه به جدول مقابل که بخشی از جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) شعاع اتمی B بزرگ‌تر از D می‌باشد، درحالی‌که شعاع یونی آن از شعاع یونی D کوچک‌تر است.
- ۲) چگالی بار یون پایدار F، بیشتر از چگالی بار یون پایدار A است.
- ۳) شعاع یون پایدار اتم B، کوچک‌تر از شعاع یون پایدار اتم C است.
- ۴) در یک دوره از چپ به راست، شعاع یون‌های پایدار، همانند شعاع اتمی روند کاهشی دارد.

گروه	۱	۲	۱۶	۱۷
دوره				
۲	A		C	
۳		B		D
۴	E		F	

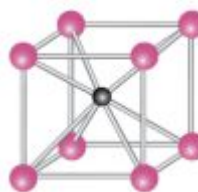
۲۰۷. با توجه به شکل‌های زیر که بخشی از ساختار بلور دو جامد یونی را نشان می‌دهند، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

متوسط



(NaCl)

(I)



(CsCl)

(II)

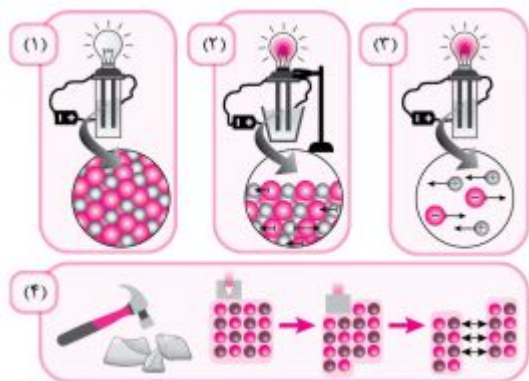
- آ) در NaCl، یون‌های سدیم، رأس‌ها و مراکز وجوه مکعب را اشغال می‌کنند.
- ب) عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون در NaCl برابر ۶ و در CsCl برابر ۸ است.
- پ) نسبت بار به شعاع در یون سزیم بیشتر از یون سدیم است.
- ت) الگوی آرایشی یون‌ها در بلور هر دو نمک کاملاً یکسان است.
- ث) در NaCl نیروی جاذبه بین کاتیون‌ها و آنیون‌ها در مجموع، بیشتر از نیروی جاذبه موجود میان یک جفت یون Na^+ و Cl^- تنها است.

۴ «پ» و «ث»

۳ «ب» و «ث»

۲ فقط «ب»

۱ «آ»، «پ» و «ت»



۲۰۸. با توجه به شکل‌های مقابل چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟ • جامدات یونی در حالت مذاب رسانای جریان برق هستند، زیرا در این حالت یون‌ها آزادانه حرکت می‌کنند. (شکل ۲)

• جامدات یونی بر اثر وارد شدن ضربه به آنها در راستای معینی می‌شکنند و قطعه‌هایی با سطوح صاف ایجاد می‌کنند. (شکل ۴)

• جامدات یونی به دلیل وجود حرکت ارتعاشی رسانای جریان برق‌اند. (شکل ۱)

• جامدات یونی در حالت محلول رسانای جریان برق‌اند. (شکل ۳)

• ترکیبات یونی سخت و شکننده‌اند، زیرا یون‌ها در بلور نمک به صورت الگوی تکراری آرایش می‌یابند. (شکل ۴)

۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)

مقایسه شعاع و چگالی بار یون‌ها

متوسط

۲۰۹. کدام گزینه درست است؟

۱) مقایسه چگالی بار چهار یون سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلسیم به صورت $Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^{+} > Na^{+}$ است.

۲) شعاع یونی آنیون موجود در K_2O بزرگ‌تر از شعاع یونی کاتیون موجود در MgS است.

۳) در لیتیم فلئوئورید همانند سدیم سولفید، چگالی بار آنیون از کاتیون بیشتر است.

۴) در فلزهای قلیایی همانند هالوژن‌ها، با افزایش واکنش‌پذیری مقدار چگالی بار یون افزایش می‌یابد.

متوسط

۲۱۰. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) انرژی فروپاشی شبکه بلور منیزیم اکسید از منیزیم فلئوئورید بیشتر و از آلومینیم فلئوئورید کمتر است.

ب) چگالی بار آنیون موجود در کلسیم سولفید از چگالی بار آنیون موجود در پتاسیم اکسید بیشتر است.

پ) انرژی آزادشده در فروپاشی شبکه بلور سدیم کلرید از پتاسیم کلرید بیشتر است.

ت) شعاع یونی کاتیون موجود در $CaCl_2$ بزرگ‌تر از شعاع یونی آنیون موجود در Na_2S است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱۱. چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

- شعاع: $_{17}Cl^{-} > _{11}Na > _{17}Cl > _{11}Na^{+}$

- چگالی بار یون: $_{13}Al^{3+} > _{12}Mg^{2+} > _8O^{2-} > _{16}S^{2-}$

- شعاع: $_8O^{2-} > _9F^{-} > _{11}Na^{+} > _{12}Mg^{2+}$

- نسبت بار به شعاع: $_{20}Ca^{2+} > _8O^{2-} > _{11}Na^{+} > _9F^{-}$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور

سخت

۲۱۲. اختلاف انرژی فروپاشی شبکه بلور آلومینیم فلئوئورید با انرژی فروپاشی شبکه بلور کدام ترکیب، کمتر است؟

۴) منیزیم اکسید

۳) سدیم اکسید

۲) سدیم فلئوئورید

۱) منیزیم فلئوئورید

متوسط

۲۱۳. کدام گزینه همواره صحیح است؟

۱) شعاع یونی کاتیون موجود در MgS از شعاع یونی کاتیون موجود در Na_2O بزرگ‌تر است.

۲) چگالی بار آنیون موجود در MgS از چگالی بار آنیون موجود در Na_2O بیشتر است.

۳) شعاع یونی آنیون موجود در Na_2O با شعاع یونی کاتیون موجود در MgS برابر است.

۴) چگالی بار کاتیون موجود در MgS بزرگ‌تر از چگالی بار کاتیون موجود در Na_2O است.

۲۱۴. اگر نمک‌های KCl, MgO, NaF و CaS را برحسب مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه‌های آن‌ها مرتب کنیم، کدام گزینه صحیح خواهد بود؟ متوسط

- ۱) $KCl < NaF < CaS < MgO$ ۲) $MgO > NaF > KCl > CaS$
۳) $KCl < CaS < NaF < MgO$ ۴) $CaS > MgO > KCl > NaF$

۲۱۵. اگر فلزات قلیایی تناوب‌های دو تا چهار جدول دوره‌ای را به ترتیب از پایین به بالا A, B, C و هالوژن‌های تناوب‌های دو تا چهار جدول دوره‌ای را به ترتیب از بالا به پایین X, Y, Z بنامیم، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ سخت

- آ) بیشترین آنتالپی فروپاشی شبکه مربوط به جامد یونی CX است.
ب) کمترین آنتالپی فروپاشی شبکه مربوط به جامد یونی AZ است.
پ) بیشترین نسبت مقدار بار به شعاع در کاتیون‌ها متعلق به یون A^+ است.
ت) کمترین چگالی بار در آنیون‌ها متعلق به یون X^- است.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۱۶. نقطه ذوب ترکیب‌ها در کدام گزینه به درستی مقایسه نشده است؟ متوسط

- ۱) $MgCl_2 > CaCl_2$ ۲) $CaO > K_2O$ ۳) $Al_2O_3 > AlF_3$ ۴) $MgF_2 > AlF_3$

۲۱۷. کدام مطلب درست است؟ سخت

- ۱) آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم کلرید از سدیم فلوئورید بیش تر است.
۲) آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم کلرید از سدیم فلوئورید بیش تر است.
۳) تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم فلوئورید با سدیم کلرید بیش تر از تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم کلرید با سدیم برمید است.
۴) تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم فلوئورید با پتاسیم فلوئورید بیش تر از تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم فلوئورید با لیتیم فلوئورید است.

۲۱۸. اگر انرژی لازم برای فروپاشی شبکه یونی یک گرم NaF حدود ۲۲ کیلوژول باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه یونی LiF و KCl برحسب $kJ \cdot mol^{-1}$ به ترتیب از راست به چپ می‌توانند کدام اعداد باشند؟ ($Na = 23, F = 19 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط

- ۱) $960 - 1036$ ۲) $715 - 920$ ۳) $920 - 715$ ۴) $715 - 1036$

۲۱۹. اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌های یون $^{85}X^{m+}$ برابر با ۱۲ واحد بوده و چگالی بار هر یون آن $10^{-1} \times 4$ کولن بر مترمکعب باشد، در صورتی که بدانیم شعاع این یون ۱۰۰ پیکومتر است، آن‌گاه عنصر X در کدام گروه و دوره جدول دوره‌ای قرار دارد؟ (یون X را کروی، مقدار π را برابر ۳ و بار الکتريکی الکترون را $10^{-19} \times 1,6$ کولن در نظر بگیرید.) سخت

- ۱) گروه ۱، دوره ۵ ۲) گروه ۲، دوره ۴ ۳) گروه ۳، دوره ۴ ۴) گروه ۱۳، دوره ۳

۲۲۰. عنصرهای A, B, C, D, E به صورتی که اتم C دارای آرایش $2s^2 2p^6$ در لایه ظرفیت خود است، در جدول تناوبی قرار دارند. براساس این توضیحات و داده‌ها، کدام مورد درست می‌باشد؟ سخت

- ۱) بین A و D ترکیب یونی با بیشترین انرژی فروپاشی شبکه ایجاد می‌شود.
۲) نسبت بار به شعاع یون حاصل از E کمتر از یون حاصل از اتم D می‌باشد.
۳) اگر انرژی شبکه بین یون‌های حاصل از D و B برابر $926 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد، انرژی شبکه یون‌های A با E می‌تواند $825 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد.
۴) انرژی شبکه ترکیب یونی حاصل از A و D از انرژی شبکه ترکیب یونی حاصل از B و E کمتر است.

۲۲۱. کدام گزینه نادرست است؟ ($N = 14, O = 16, Mg = 24, Al = 27, Mn = 55 : g \cdot mol^{-1}$) (با تغییر) متوسط

- ۱) درصد جرمی نیتروژن در آلومینوم نیتريد بیش از دو برابر درصد جرمی نیتروژن در آلومینوم نیترات است.
۲) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور پتاسیم‌یدید از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور لیتیم فلوئورید کمتر است.
۳) شبکه بلور یونی، آرایش سه‌بعدی منظم یون‌ها در بلور جامد یونی است.
۴) بیش از ۹ درصد جرم منیزیم پرمنگنات را منیزیم تشکیل می‌دهد.

۲۲۲. در کدام گزینه مقایسه شعاع یونی عنصرها به درستی صورت گرفته است؟ متوسط

- ۱) $K^+ < Mg^{2+} < Se^{3+}$ ۲) $F^- > Na^+ > Mg^{2+}$ ۳) $N^{3-} < O^{2-} < F^-$ ۴) $Mg^{2+} > Ca^{2+} > Sr^{2+}$

۲۲۳. کدام گزینه نادرست است؟

متوسط

- ۱) گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون های گازی سازنده، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور نام دارد.
- ۲) به شمار نزدیک ترین یون های هم نام موجود در پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون گفته می شود.
- ۳) از کمیت چگالی بار می توان برای مقایسه میزان برهم کنش میان یون ها استفاده کرد.
- ۴) با افزایش شعاع یون هالید در نمک های هالید فلزهای قلیایی، آنتالپی فروپاشی شبکه یونی کاهش می یابد.

۲۲۴. اگر نمک های CaS و KCl ، MgO ، NaF را بر حسب مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه های آن ها مرتب کنیم، کدام گزینه صحیح خواهد بود؟

متوسط

- ۱) $KCl < NaF < CaS < MgO$
- ۲) $MgO > NaF > KCl > CaS$
- ۳) $KCl < CaS < NaF < MgO$
- ۴) $CaS > MgO > KCl > NaF$

۲۲۵. اگر فلزات قلیایی دوره های دو تا چهار جدول دوره های را به ترتیب از پایین به بالا A ، B و C و هالوژن های دوره های دو تا چهار جدول دوره های را

متوسط

به ترتیب از بالا به پایین X ، Y و Z بنامیم، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ) بیشترین آنتالپی فروپاشی شبکه مربوط به جامد یونی CX است.
- ب) کمترین آنتالپی فروپاشی شبکه مربوط به جامد یونی AZ است.
- پ) بیشترین نسبت مقدار بار به شعاع در کاتیون ها متعلق به یون A^+ است.
- ت) کمترین چگالی بار آنیون ها متعلق به یون X^- است.

- ۱) ۴
- ۲) ۳
- ۳) ۲
- ۴) ۱

متوسط

۲۲۶. همه موارد زیر درست هستند، به جز

- ۱) اختلاف آنتالپی فروپاشی شبکه بلور فلئوریدهای لیتیم و سدیم، بیشتر از کلریدهای این فلزات است.
- ۲) مقدار گرمای حاصل از واکنش فلز سدیم و گاز کلر برابر مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور سدیم کلرید است.
- ۳) در فرمول شیمیایی ترکیب های یونی دو تایی، می تواند بیش از دو اتم وجود داشته باشد.
- ۴) نیروهای بین مولکولی در HF قوی تر از N_2 بوده و در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است.

متوسط

۲۲۷. کدام عبارت نادرست است؟ ($C = 12$, $O = 16$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) انرژی مصرف شده در فرآیند $CaCl_2(s) \rightarrow Ca^{2+}(g) + 2Cl^-(g)$ از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور سدیم کلرید کمتر است.
- ۲) نقطه ذوب ترکیب های یونی با آنتالپی فروپاشی شبکه آن ها رابطه مستقیم دارد.
- ۳) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور MgO از Li_2O بیشتر است.
- ۴) چنانچه نقطه ذوب $CsBr$ برابر با $636^\circ C$ باشد، نقطه ذوب KCl می تواند برابر با $77^\circ C$ باشد.

۲۲۸. چند مورد از موارد زیر، صحیح اند؟

متوسط

- آ) گشتاور دوقطبی در کلروفرم ($CHCl_3$) بیشتر از مجموع گشتاور دوقطبی در پروپان و کربن تتراکلرید است.
- ب) گستره دمایی که یک ماده خالص در آن به حالت مایع است، ارتباط مستقیم با نیروهای جاذبه میان ذره های سازنده ماده دارد.
- پ) در شبکه بلوری فلزها، الکترون های ظرفیتی اتم ها، در فضای بین کاتیون ها حرکت می کنند و فقط متعلق به یک اتم نیستند.
- ت) آنتالپی فروپاشی شبکه یونی در منیزیم فلئورید، به دلیل حضور هالوژن در آن، بیشتر از منیزیم اکسید است.
- ث) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول آمونیاک مشابه مولکول گوگرد تری اکسید است.

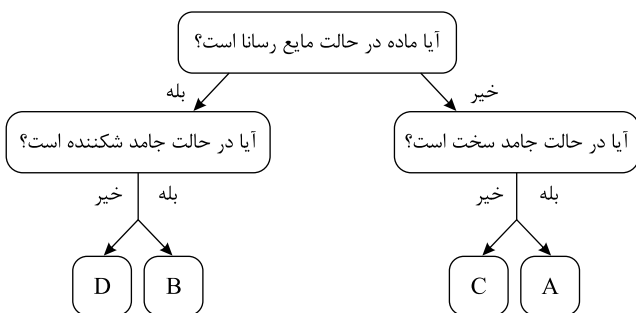
- ۱) ۲
- ۲) ۳
- ۳) ۴
- ۴) ۵

۲۲۹. با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه درست است؟

متوسط

۱) مواد C نسبت به مواد B در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع هستند.

۲)



اصلی ترین سازنده سنگ ها و فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین، متعلق به مواد A بوده و دارای فرمول مولکولی SiO_2 است.

۳) مواد D رسانای جریان برق هستند و این به دلیل حرکت آزادانه همه ذرات باردار شبکه بلوری آنهاست.

۴) تنوع و شمار مواد A کمتر از مواد C است و B می تواند Fe_3O_4 باشد.

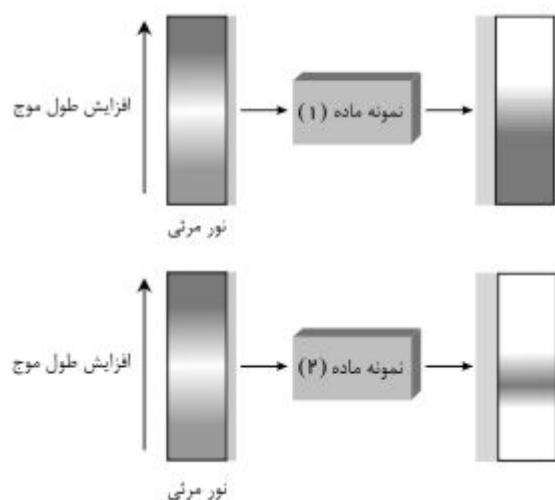
۲۳۰. با توجه به شکل های زیر که رفتار دو نمونه ماده را در برابر پرتوهای نور مرئی نشان می دهد، چند مورد از مطالب زیر درست اند؟ (آ) انرژی موج نور

عبوری یا بازتاب شده از ماده (۲)، از انرژی نور جذب شده توسط ماده (۱) بیشتر است. متوسط
(ب) از پرتوهای الکترومغناطیس استفاده شده در این آزمایش، برای شناسایی گروه های عاملی استفاده می شود.

(پ) نمونه ماده (۱)، به رنگ پرتوهای دیده می شود که جذب کرده است.

(ت) انحراف موج های نور جذب شده توسط ماده (۱) در منشور بیشتر از موج های نور عبوری

از ماده (۲) است.



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

متوسط

۲۳۱. همه عبارات های زیر درست اند به جز

۱) نیروهای دافعه و جاذبه در هر ترکیب یونی از همه جهتها وارد می شود و به شمار معینی از یونها محدود نمی شود.

۲) شبکه بلور یونی، آرایش سه بعدی و منظم یونها در بلور جامد یونی است.

۳) به طور کلی هرچه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور بیشتر باشد، نقطه ذوب ترکیب یونی بالاتر است.

۴) ترکیب های یونی دوتایی را می توان حاصل اشتراک الکترون بین یک فلز و نافلز دانست.

۲۳۲. با توجه به جدول زیر، ترکیب حاصل از یون های کدام دو اتم، کمترین آنتالپی فروپاشی شبکه بلور را خواهد داشت؟

عنصر	آرایش الکترونی
X	$[_{36}Kr]4d^1 5s^2 5p^5$
Y	$[_{18}Ar]3s^2 3p^1$
M	$[_{18}Ar]4s^2$
N	$[_{2}He]2s^2 2p^4$

متوسط

۱) X و M

۲) X و Y

۳) M و N

۴) Y و N

متوسط

۲۳۳. کدام مقایسه نادرست است؟

۱) شعاع: $P^{3-} > S^{2-}$

۲) چگالی بار: $Li^+ > Na^+$

۳) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور: $FeCl_2 > Fe_2O_3$

۴) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور: $AlF_3 > MgO$

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ($kJ \cdot mol^{-1}$)	نماد فلز قلیایی یا قلیایی خاکی
۲۲۳۰	a
۲۴۸۰	b
۳۴۱۰	c
۳۷۹۰	d

۲۳۴. با توجه به جدول داده شده که آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری اکسید فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی تناوب های سوم و چهارم جدول تناوبی را نشان می دهد، کدام گزینه درست است؟

- ۱) فرمول ترکیب های یونی حاصل از فلزهای c و d با یون فلئورید به صورت cF و dF است.
۲)

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب حاصل از فلز a و فلئور، کمتر از ترکیب حاصل از فلز d و فلئور است.

۳) عنصرهای b و c در یک دوره جدول قرار دارند.

۴) در ترکیب یونی حاصل از فلز b و فلئور، به ازای تشکیل هر مول ترکیب یونی، ۲ مول الکترون جابه جا می شود.

	F^{-}	I^{-}	O^{2-}
Na^{+}	m_1	m_2	m_3
K^{+}	a_1	a_2	a_3
Mg^{2+}	b_1	b_2	b_3
Ca^{2+}	c_1	c_2	c_3

۲۳۵. کدام مقایسه در مورد آنتالپی فروپاشی ترکیب های یونی حاصل از کاتیون ها و آنیون های داده شده، درست است؟

- ۱) $a_3 < a_1 < m_2 < m_1$
۲) $b_1 < b_2 < a_2 < b_2$
۳) $b_3 < m_1 < c_1 < c_2$
۴) $a_2 < m_1 < b_2 < c_3$

۲۳۶. اگر D, C, B, A و E عناصر متوالی در جدول تناوبی باشند، به طوری که C گاز نجیب باشد، کدام مقایسه درباره آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب حاصل از عنصرهای داده شده درست است؟

- ۱) $E, A < B, E$ ۲) $E, A < A, D$ ۳) $D, B < B, E$ ۴) $D, A < B, D$

۲۳۷. چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

آ) اگر یون آزید، N_3^{-} و یون پراکسید، O_2^{2-} باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه Na_2O بیشتر از Na_2O_2 و آنتالپی فروپاشی شبکه Na_3N بیشتر از NaN_3 است.

ب) در شبکه بلور یک ترکیب یونی، تعداد آنیون ها حتماً با تعداد کاتیون ها برابر است.

پ) انرژی فروپاشی شبکه بلور کلرید کاتیونی از دسته S که به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره دوم رسیده است، قطعاً از شبکه بلور $LiCl$ کوچک تر است.

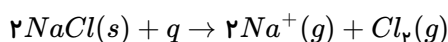
ت) اگر آرایش الکترونی اتم A به $4s^1$ ختم شود، یون پایدار آن ممکن است فاقد آرایش گاز نجیب باشد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۳۸. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) با ساختن ترکیبات یونی از آنیون های گروه ۱۷ و کاتیون های گروه ۱، بیشترین انرژی شبکه بلور پایدار مربوط به LiF و کمترین مربوط به CsI است.

ب) انرژی فروپاشی شبکه یونی $NaCl$ به صورت زیر تعریف می شود:



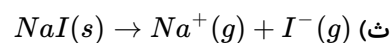
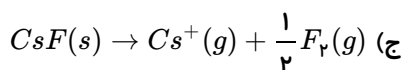
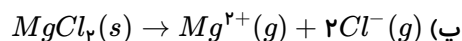
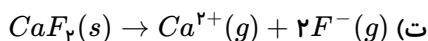
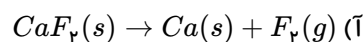
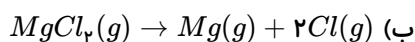
پ) عدد کوئوردیناسیون Cl^{-} در بلور شبکه یونی $NaCl$ ، با مجموع شمار اتم ها در فرمول آلومینیم اکسید برابر است.

ت) پایداری شبکه یونی به دلیل غلبه جاذبه یون های غیرهمنام به دافعه یون های همنام است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۳۹. در موارد و معادله مربوط به فروپاشی شبکه بلور یک ترکیب یونی نمایش داده شده که آنتالپی فروپاشی شبکه آن از $NaCl$ بیشتر است.

متوسط



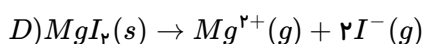
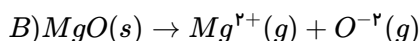
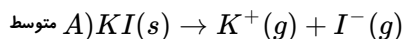
۴ پ و ت

۳ ب و پ

۲ ث و ج

۱ آ و ت

۲۴۰. در کدام گزینه، آنتالپی واکنش‌های زیر به درستی مقایسه شده است؟



۴ $D < A < B < C$

۳ $D < A < C < B$

۲ $A < C < D < B$

۱ $B < D < C < A$

۲۴۱. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

آ) فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده آن را نشان می‌دهد.

ب) واژه شبکه بلوری فقط برای توصیف آرایش الکترونی ۳ بعدی و منظم یون‌ها به کار می‌رود.

پ) در شبکه بلور ترکیب‌های یونی، نیروهای جاذبه در جهت خاصی به یون‌ها وارد می‌شوند.

ت) در شبکه بلور ترکیب‌های یونی، نیروهای جاذبه بین یون‌های ناهمنام بر نیروی دافعه بین یون‌های همنام غلبه دارد.

ث) آرایش یون‌ها در شبکه بلور ترکیب‌های یونی بسته به اندازه نسبی یون‌ها، از الگوی ویژه‌ای پیروی می‌کند.

۴ ۱

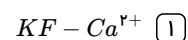
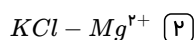
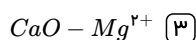
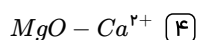
۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

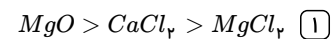
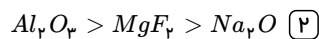
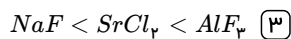
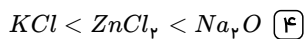
۲۴۲. در مقایسه یون‌های $(Mg^{2+}, Ca^{2+}, K^{+}, Cl^{-}, F^{-}, O^{2-})$ ، بیشترین چگالی بار در کاتیون‌ها مربوط به بوده و ضعیف‌ترین نیروی جاذبه بین کاتیون و آنیون، در ترکیب وجود دارد.

متوسط



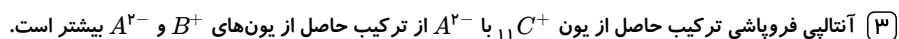
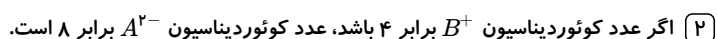
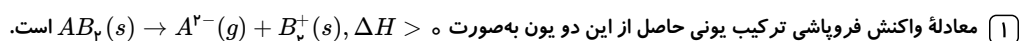
۲۴۳. در کدام گزینه یون‌ها در ترکیب‌های خود، آرایش الکترونی یکسانی دارند و مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌ها درست است؟

متوسط



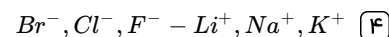
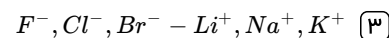
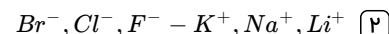
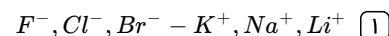
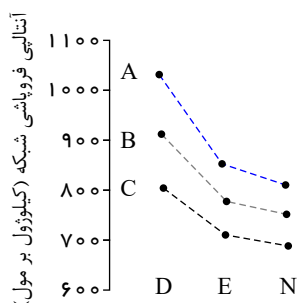
متوسط

۲۴۴. اگر آرایش الکترونی یون‌های A^{2-} و B^{+} به $3p^6$ ختم شود، کدام گزینه نادرست است؟



۲۴۵. با توجه به نمودار داده شده که آنتالپی فروپاشی شبکه چند ترکیب یونی را نشان می دهد، A ، B و C به ترتیب از راست به چپ، کدام کاتیون های داده شده و D ، E و N به ترتیب از راست به چپ، کدام آنیون های داده شده است؟

متوسط



۲۴۶. آرایش الکترونی اتم های A و D به ترتیب به $4s^1$ و $3p^4$ ختم می شود، با توجه به این اطلاعات، چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟ (عنصر A به دسته s جدول تناوبی تعلق دارد).

متوسط

آ) عدد کوئوردیناسیون آنیون و کاتیون در ترکیب A_2D برابر است.

ب) چگالی بار A^{+} نسبت به D^{2-} کمتر است.

پ) آنتالپی فروپاشی شبکه A_2D از آنتالپی فروپاشی شبکه Li_2O کمتر است.

ت) برخلاف ترکیب A_2D جامد، ماده A در حالت جامد رسانای جریان برق است.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۲۴۷. اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور سدیم اکسید $2488 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد، مقدار انرژی لازم برای فروپاشی ۳۱ گرم از این نمک می تواند چند گرم یخ را کاملاً ذوب کند؟ آنتالپی ذوب یخ $6 kJ \cdot mol^{-1}$ است. ($O = 16$, $Na = 23$; $g \cdot mol^{-1}$).

متوسط

۴) ۴۶۵۸

۳) ۳۷۳۲

۲) ۲۶۷۲

۱) ۱۲۴۴

۲۴۸. با استفاده از جدول زیر، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم اکسید و آلومینیوم فلوئورید به ترتیب، برابر با چند کیلوژول بر مول است؟

متوسط

	Cl^{-}	F^{-}	O^{2-}
Na^{+}	۷۸۷	۹۲۶	۲۴۸۱
Mg^{2+}	۲۵۲۵	۲۹۶۵	
Al^{3+}			۱۵۹۱۶

۴) ۳۷۰۰ و ۳۵۵۰

۳) ۴۲۵۶ و ۵۸۲۵

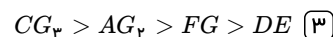
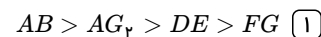
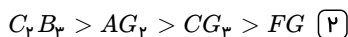
۲) ۵۴۹۲ و ۳۷۹۸

۱) ۳۲۴۵ و ۲۷۵۴

۲۴۹. با توجه به جدول زیر که شماره تناوب و گروه برخی عناصر در آن نوشته شده است، کدام مقایسه برای آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب های یونی حاصل از آنها درست است؟

سخت

نماد عنصر	A	B	C	D	E	F	G
شماره تناوب	۳	۲	۳	۴	۴	۳	۲
شماره گروه	۲	۱۶	۱۳	۱	۱۷	۱	۱۷



۲۵۰. اگر مقایسه نقطه ذوب سه ترکیب یونی به صورت $AD < AC < AB$ باشد، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ (نماد کاتیون پایدار A, A^+ است.)

متوسط

- ۱) در جدول تناوبی عنصر D در سمت راست دو عنصر B و C قرار دارد. ۲) در جدول تناوبی عنصر B بالای عناصر C و D قرار گرفته است. ۳) بلور AD سخت تر از دو ترکیب دیگر فروپاشی می شود. ۴) در جدول تناوبی عنصر B در سمت راست دو عنصر D و C قرار دارد.

۲۵۱. اگر مقدار انرژی لازم برای فروپاشی شبکه بلوری $۲,۳۸$ گرم پتاسیم برمید بتواند ۸۰ گرم آب $۶۰^\circ C$ را به نقطه جوش برساند، آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری پتاسیم برمید چند کیلوژول بر مول است؟ ($c_{H_2O} = ۴,۲ J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$, $K = ۳۹$, $Br = ۸۰ : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

- ۱) ۶۲۷ ۲) ۷۲۶ ۳) ۷۶۲ ۴) ۶۷۲

۲۵۲. چه تعداد از عبارت های زیر در مورد ترکیب های MgO و $NaCl$ نادرست است؟
(آ) نقطه ذوب MgO بیشتر از $NaCl$ است.

(ب) گستره دمایی مایع بودن $NaCl$ بیشتر از MgO است.

(پ) عدد کوئوردیناسیون یون Na^+ همانند یون Cl^- در شبکه بلوری سدیم کلرید برابر با ۶ است.

(ت) چگالی بار یون منیزیم بیشتر از یون سدیم است، اما چگالی بار یون کلرید بیشتر از یون اکسید است.

(ث) انرژی فروپاشی شبکه بلور MgO بیشتر از $NaCl$ است.

شعاع یون (pm)	یون
۹۷	Na^+
۶۶	Mg^{2+}
۱۴۰	O^{2-}
۱۳۳	F^-

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۵۳. اگر آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم اکسید برابر ۲۴۸۸ کیلوژول بر مول باشد، برای فروپاشی $۷,۷۵$ گرم از این ترکیب، چند کیلوژول انرژی لازم است و در این فرایند چند مول یون گازی تولید می شود؟ ($Na = ۲۳$, $O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

- ۱) $۰,۳۷۵ - ۳۱۱$ ۲) $۰,۴۲۵ - ۳۱۱$ ۳) $۰,۴۲۵ - ۱۵,۵$ ۴) $۰,۳۷۵ - ۱۵,۵$

۲۵۴. گرمای آزاد شده ضمن تشکیل ۵ گرم منیزیم اکسید از یون های $Mg^{2+}(g)$ و $O^{2-}(g)$ ، دمای ۲ کیلوگرم آب $۵۰^\circ C$ را به جوش می رساند، کدام معادله واکنش مربوط به فروپاشی شبکه بلور MgO است؟ ($c_{آب} = ۴,۱۸ J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$, $Mg = ۲۴$, $O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

سخت

- ۱) $Mg^{2+}(g) + O^{2-}(g) \rightarrow MgO(s) + ۳۳۴۴ kJ$ ۲) $MgO(s) + ۴۳۴۴ kJ \rightarrow Mg^{2+}(g) + O^{2-}(g)$ ۳) $۳۳۴۴ kJ + MgO(s) \rightarrow Mg^{2+}(g) + O^{2-}(g)$ ۴) $Mg^{2+}(g) + O^{2-}(g) \rightarrow MgO(s) + ۳۳۴۴ kJ$

۲۵۵. با توجه به جدول زیر، چه تعداد از موارد داده شده درست است؟

متوسط

(آ) چگالی بار یون کلرید از بقیه یون ها کمتر است.

(ب) ضعیف ترین نیروی جاذبه بین کاتیون و آنیون، مربوط به KCl است.

(پ) انرژی فروپاشی شبکه بلور CaS از بقیه ترکیب های یونی ممکن بیشتر است.

(ت) دمای ذوب $CaCl_2$ بیشتر از KCl است.

یون	شعاع	نسبت یار به شعاع
K^+	۱۲۳	$۷,۵۱۰^{-۳}$
$Ca^{۲+}$	—	۲×۱۰^{-۲}
Cl^-	۱۸۱	—
$S^{۲-}$	۱۸۴	$۱,۰۹ \times ۱۰^{-۲}$

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

متوسط

۲۵۶. کدام عبارت نادرست است؟

(۱) اگر نقطه ذوب Al_2O_3 برابر x درجه سلسیوس باشد، نقطه ذوب AlF_3 حتماً از x درجه سلسیوس کمتر است.

(۲) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور MgF_2 در مقایسه با Na_2O بزرگ تر است.

(۳) انرژی فروپاشی شبکه بلور ترکیب $NaBr$ ، نسبت به انرژی مصرف شده در فرایند $LiCl(s) \rightarrow Li^+(g) + Cl^-(g)$ مقدار بزرگ تری است.

(۴) در هالیدهای فلزهای قلیایی، هرچه شعاع کاتیون بیشتر باشد، انرژی فروپاشی شبکه آنها کمتر است.

۲۵۷. چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

متوسط

(آ) هرچه ماده ای در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باشد، نیروهای جاذبه بین ذره های سازنده آن ماده قوی تر است.

(ب) آنتالپی فروپاشی شبکه AlF_3 نسبت به MgO ، بیشتر و نسبت به Al_2O_3 کمتر است.

(پ) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول های O_3 ، HCN و SO_2 یکسان نیست.

(ت) کلروفرم (CH_3Cl) به دلیل گشتاور دو قطبی بزرگ تر از صفر، برخلاف کربن تتراکلرید و آلکان ها، در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

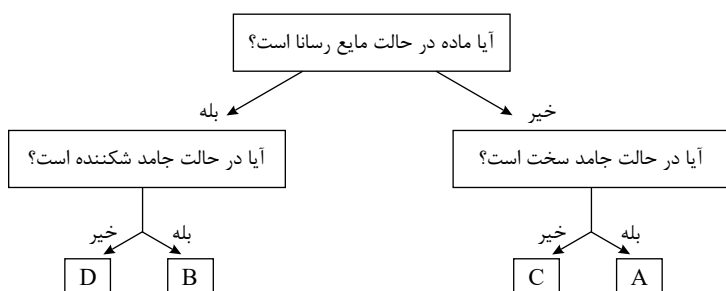
(ث) اصطلاح شبکه بلور، فقط در مورد ترکیب های یونی به کار می رود.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



۲۵۸. با توجه به نمودار مقابل، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

متوسط

تنوع و شمار مواد A نسبت به مواد C بیشتر است.

• ماده A فاقد مولکول های مجزا بوده و در دمای اتاق به حالت جامد یافت می شود.

• برای توجیه برخی خواص فیزیکی ماده D ، از مدل دریای الکترونی استفاده می شود که در آن هسته اتم در میان دریایی از الکترون ها شناور است.

• به طور کلی مواد B ، نقطه ذوب و جوش بالاتری نسبت به مواد C دارند.

• از ماده C نمی توان به عنوان شارژ ذخیره کننده انرژی خورشید در فرایند تولید برق از پرتوهای خورشیدی استفاده کرد.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۵۹. انرژی لازم برای به دست آوردن ۱۰ گرم یون اکسید از فروپاشی شبکه اکسید یک فلز قلیایی، دو برابر انرژی لازم برای به دست آوردن ۵۰ گرم یون برمید از فروپاشی شبکه برمید یک فلز قلیایی خاکی است. در این صورت، نسبت آنتالپی فروپاشی شبکه اکسید فلز قلیایی به برمید فلز قلیایی خاکی چقدر است؟

$$(O = 16, Br = 80 : g \cdot mol^{-1})$$

۲ (۴)

۱ (۳)

۰٫۲ (۲)

۰٫۱ (۱)

۲۶۰. انرژی حاصل از سوختن ۴۷٫۵ گرم اتان، می تواند ۲۶ گرم جامد یونی منیزیم اکسید را در فرایند فروپاشی به یون های گازی سازنده تبدیل نماید. آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم اکسید بر حسب $kJ \cdot mol^{-1}$ به تقریب کدام است؟ (آنتالپی سوختن اتان برابر $-1560 kJ \cdot mol^{-1}$ است.) ($C = 12, H = 1, Mg = 24, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

۲۲۷۰ (۴)

۳۵۲۰ (۳)

۱۹۸۰ (۲)

۳۸۰۰ (۱)

۲۶۱. کدام روند در مورد آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب های داده شده، نادرست است؟

$AlF_3 > MgO > CaO$ (۴)

$MgO > KCl > NaF$ (۳)

$MgO > MgF_2 > Na_2O$ (۲)

$Al_2O_3 > AlF_3 > MgO$ (۱)

سخت



۲۶۲. کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

الف) مولکول های آمونیاک برخلاف کربن تتراکلرید در میدان الکتریکی منحرف می شوند.

ب) در فناوری تولید انرژی الکتریکی (شکل روبه رو)، می توان از HF به عنوان شارژ جاذب گرما استفاده کرد.

پ) به شمار نزدیک ترین یون های همان پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون می گویند.

ت) ترتیب مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه در ترکیب های $LiBr, NaCl, KF$ و $LiBr < NaCl < KF$ به صورت می باشد.

ب و پ و ت (۴)

الف و پ و ت (۳)

ب و پ (۲)

الف و ب (۱)

۲۶۳. با توجه به شکل مقابل که اندازه شعاع برخی یون های متداول را در مقایسه با اندازه اتم سازنده آنها برحسب pm نشان می دهد، کدام گزینه سخت

نادرست است؟

۱) نسبت بار به شعاع برای Mg^{2+} به تقریب برابر 3.3×10^{-2} است.

۲) اگر نسبت بار به شعاع S^{2-} برابر 1.9×10^{-2} باشد، A برابر $150 pm$ خواهد بود.

۳)

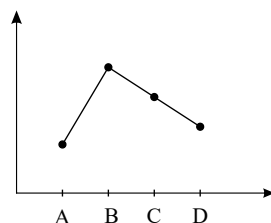
مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه به صورت $MgS > MgCl_2 > Na_2S > NaCl$ به درستی انجام شده است.

۴) آنتالپی فروپاشی با بار الکتریکی کاتیون و آنیون نسبت مستقیم و با شعاع آنها رابطه وارونه دارد.

۲۶۴. با توجه به نمودار روبه رو که ترتیب شعاع یونی چند عنصر متوالی دوره سوم جدول دوره ای که می توانند یون پایدار تشکیل دهند را نشان می دهد،

شعاع یونی

سخت



عنصر (بر حسب افزایش عدد اتمی)

چند مورد از عبارات زیر صحیح هستند؟

الف) ترتیب چگالی بار یون های حاصل از عناصر به صورت $B > A > C > D$ است.

ب) تعداد الکترون های ظرفیت عنصر C با عنصری با عدد اتمی ۲۴ یکسان است.

پ) نیروی جاذبه میان جفت یون های حاصل از عناصر منیزیم B بیشتر از عناصر A و D است.

۱ مورد (۲)

صفر (۱)

۳ مورد (۴)

۲ مورد (۳)

۲۶۵. با توجه به جدول روبه‌رو، چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ مقایسهٔ انرژی فروپاشی شبکه نادرست‌اند؟ سخت

آنیون \ کاتیون	F^-	Cl^-	I^-	O^{2-}
Na^+	A _۱	A _۲	A _۳	A _۴
K^+	B _۱	B _۲	B _۳	B _۴
Mg^{2+}	C _۱	C _۲	C _۳	C _۴

(آ) $B_4 > A_4$ (ب) $C_4 > C_1$

(پ) $B_4 > A_1$ (ت) $C_4 > B_4$

(ث) $B_1 < A_3$

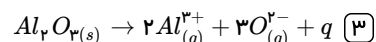
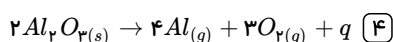
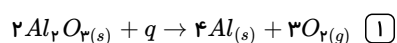
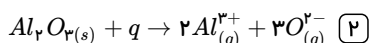
۴ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۲۶۶. کدام یک از معادله‌های زیر برای نمایش انرژی فروپاشی شبکه بلور آلومینیم اکسید درست است؟ متوسط



۲۶۷. اگر آنتالپی فروپاشی شبکهٔ نمک‌های سدیم کلرید، سدیم فلوئورید، پتاسیم برمید و پتاسیم کلرید در گزینه‌ها، برحسب کیلوژول بر مول داده‌شده باشد، کدام یک از گزینه‌ها مربوط به پتاسیم کلرید است؟ متوسط

۷۸۷ (۴)

۷۱۷ (۳)

۶۸۹ (۲)

۹۲۶ (۱)

۲۶۸. کدام یک از مقایسه‌های زیر به‌درستی انجام شده است؟ متوسط

(۲) نقطهٔ ذوب: $Na_2O < NaF$

(۱) تفاوت نقطهٔ ذوب و جوش: $Na_2O > MgF_2$

(۴) آنتالپی فروپاشی شبکه: $FeO > FeCl_2$

(۳) نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون: منیزیم فلوئورید > سدیم اکسید

۲۶۹. کدام گزینه در مورد مقایسهٔ شعاع اتم‌های داده‌شده است؟ متوسط

(۴) $S > Mg > Na > Li$

(۳) $Na > Li > Mg > S$

(۲) $Na > Mg > S > Li$

(۱) $Na > Mg > Li > S$

۲۷۰. اگر آنتالپی فروپاشی شبکهٔ نمک‌های NaF و Na_2O ، MgO به‌ترتیب ۳۷۹۸، ۲۴۸۸ و ۹۲۶ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی فروپاشی نمک MgF_2 برحسب کیلوژول بر مول کدام یک از مقادیر داده‌شده می‌تواند باشد؟ متوسط

۳۹۲۷ (۴)

۷۸۷ (۳)

۲۹۶۵ (۲)

۱۴۲۷ (۱)

۲۷۱. اگر آنتالپی فروپاشی نمک پتاسیم برمید برابر ۶۷۲ کیلوژول بر مول باشد، مقدار انرژی لازم برای فروپاشی شبکهٔ ۲٫۳۸ گرم از این نمک، دمای چند گرم آب در دمای اتاق ($\theta = ۲۵^\circ C$) را می‌تواند به میزان $۴۰^\circ C$ افزایش دهد؟ متوسط

($c_{H_2O} = ۴٫۲ J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ و $K = ۳۹$ و $Br = ۸۰ : g \cdot mol^{-1}$)

۴۲۶ (۴)

۱۶۰ (۳)

۸۰ (۲)

۲۱۳ (۱)

۲۷۲. با توجه به جدول مقابل، کدام مقایسه در ارتباط با آنتالپی فروپاشی شبکهٔ ترکیب‌های یونی حاصل از آنیون‌ها و کاتیون‌های داده‌شده به‌درستی انجام شده است؟ متوسط

آنیون	O^{2-}	Cl^-
کاتیون		
Fe^{2+}	a	b
Fe^{3+}	c	d

(۲) $c > d > a > b$

(۱) $d > c > a > b$

(۴) $d > c > b > a$

(۳) $c > a > d > b$

متوسط

۲۷۳. چند مورد از مطالب زیر نادرست اند؟

- انرژی لازم برای انجام واکنش: $NaF(s) \rightarrow Na^+(s) + F^-(g)$ را انرژی فروپاشی شبکه یونی NaF می نامند.
- نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون ها در بلور نمک طعام به نسبت قدرمطلق بار آنیون بلور MgO برابر یک می باشد.
- در ترکیب های یونی نیروهای جاذبه میان یون های ناهمنام بیشتر از نیروهای دافعه میان یون های همنام است.
- در بین ترکیب های یونی حاصل از واکنش فلزات قلیایی و هالوژن ها، LiF بیشترین و LiI کمترین انرژی فروپاشی شبکه را دارند.

۱ مورد (۴)

۲ مورد (۳)

۳ مورد (۲)

۴ مورد (۱)

۲۷۴. در جدول زیر، انرژی لازم برای فروپاشی شبکه یونی تعدادی از ترکیب های یونی بر حسب کیلوژول بر مول داده شده است. در خانه های

متوسط

D, C, B, A جدول به ترتیب از راست به چپ، کدام یک از اعداد زیر قرار می گیرند؟

	F^-	I^-	O^{2-}
Na^+	۹۲۶	۷۰۵	A
K^+	۸۲۵	B	۲۳۶۵
Mg^{2+}	C	۲۳۳۰	۳۷۹۸
Ca^{2+}	۲۶۳۵	D	۳۴۰۵

۱) ۲۴۸۸ - ۶۵۰ - ۲۹۶۵ - ۲۰۷۹ (۲) ۲۵۶۰ - ۲۲۶۵ - ۸۷۰ - ۲۱۹۵ (۳) ۲۴۸۸ - ۸۷۰ - ۲۲۶۵ - ۲۰۷۹ (۴) ۲۵۶۰ - ۲۹۶۵ - ۶۵۰ - ۲۱۹۵

۲۷۵. کدام گزینه جاهای خالی زیر را به درستی تکمیل می کند؟

متوسط

«در سدیم کلرید منیزیم سولفید،»

- ۱) همانند - چگالی بار آنیون از کاتیون بیش تر است.
- ۲) برخلاف - کاتیون و آنیون به آرایش گاز نجیب یکسانی می رسند.
- ۳) همانند - نیروهای جاذبه و دافعه شبکه بلور، میان همه یون ها و در فاصله های گوناگون وارد می شود.
- ۴) برخلاف - عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون برابر است.

۲۷۶. از مطالب زیر کدام (ها) درست است؟

متوسط

(آ) نمی توان به جای $NaCl$ از HF به عنوان شاره برای تولید بخار در فناوری تولید برق از پرتوهای خورشیدی استفاده کرد.

(ب) اگر آخرین زیر لایه عنصر های اصلی A, B, C و D به ترتیب $3s^2, 4s^1, 3p^5$ و $2p^4$ باشد، آنتالپی فروپاشی ترکیب یونی حاصل از A و D بیشترین خواهد بود.

(پ) آنتالپی فروپاشی LiF از $NaCl$ بیشتر است.

(ت) اگر آنتالپی فروپاشی $NaCl(s)$ و $KBr(s)$ به ترتیب برابر $+۷۸۷$ و $+۶۸۹$ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی فروپاشی $KCl(s)$ می تواند ۶۴۹ کیلوژول بر مول باشد.

(۴) مورد: (ت)

(۳) موارد: (آ)، (ب) و (پ)

(۲) موارد: (ب)، (پ) و (ت)

(۱) موارد: (آ) و (ب)

۲۷۷. چه تعداد از عبارت های زیر می توانند مفهوم جمله زیر را به درستی تکمیل کنند؟

متوسط

«برای هر یون کمیتی است که می تواند برای مقایسه به کار رود،

- الف) چگالی بار - میزان برهم کنش میان یون ها
- ب) نسبت بار به حجم - نقطه ذوب
- پ) نسبت بار به شعاع - استحکام شبکه بلور
- ت) چگالی بار - آنتالپی فروپاشی

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط

۲۷۸. کدام مطلب صحیح است؟

- ۱) آنتالپی فروپاشی شبکه با بار الکتریکی کاتیون برخلاف بار الکتریکی آنیون رابطه مستقیم دارد.
۲) هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، آن ماده پیوند کووالانسی قوی تری دارد.
۳) گشتاور دو قطبی گوگرد تری اکسید همانند اتین، صفر است.
۴) کوارتز و ماسه، به ترتیب از نمونه های خالص و ناخالص ترکیبی هستند که فراوانی آن در پوسته جامد کره زمین بیش از ۹۰ درصد است.

۲۷۹. با توجه به جدول روبه رو که آنتالپی فروپاشی ترکیب های مختلف را داده است، در فرآیند فروپاشی منیزیم فلئوئورید، چند kJ انرژی برای تولید $\frac{7}{6}$ گرم یون F^- نیاز است و این مقدار انرژی برابر با انرژی حاصل از فروپاشی چند گرم سدیم فلئوئورید، است؟
($Na = 23, F = 19, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$) (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).

متوسط

آنیون	F^-
کاتیون	
Na^+	$840 \frac{kJ}{mol}$
Mg^{2+}	$2900 \frac{kJ}{mol}$

- ۱) ۵۸۰ - ۱۱۶۰ ۲) ۲۹ - ۵۸۰ ۳) ۵۸ - ۱۱۶۰ ۴) ۲۹۰ - ۵۸۰

۲۸۰. بیشترین چگالی بار در بین کاتیون پایدار فلزهای Mg, Al, Ca و Na و کمترین چگالی بار در بین آنیون پایدار نافلزهای F, S, Cl و Br به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام است؟

متوسط

- ۱) Cl, Al ۲) S, Ca ۳) F, Al ۴) F, Mg

۲۸۱. کدام عبارت ها درست اند؟

متوسط

آ) واژه شبکه بلوری فقط برای توصیف آرایش سه بعدی یون ها در بلور ترکیب های یونی به کار می رود.
ب) فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده ترین نسبت اتم های سازنده آن را نشان می دهد.
پ) در بین یون های Li^+, Na^+, Mg^{2+}, F^- ، کمترین اختلاف در شعاع یونی میان Li^+ و Mg^{2+} است.
ت) چگالی بار یون ها در عناصر دوره سوم از چپ به راست برای فلز ها زیاد و برای نافلز ها کم می شود.

- ۱) آ، ب ۲) ب، پ ۳) پ، ت ۴) ب، پ، ت

۲۸۲. کدام گزینه جاهای خالی عبارت های زیر را به درستی کامل می کند؟

متوسط

آ) چگالی بار یون ها در گروه ۱۷ گروه اول با افزایش عدد اتمی کم می شود.
ب) آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری در منیزیم فلئوئورید از سدیم اکسید است.

پ) آنتالپی فروپاشی شبکه یونی، گرمای مصرف شده در ثابت برای فروپاشی یک مول بلور شبکه یونی و تبدیل آن به گازی سازنده آن است.

- ۱) مانند - بیشتر - فشار - یون ها ۲) برخلاف - بیشتر - دمای - یون های ۳) مانند - کمتر - فشار - اتم های ۴) برخلاف - کمتر - دمای - اتم های

۲۸۳. با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه را برای برخی ترکیبات یونی بر حسب a, b, c و d نشان می دهد، کدام گزینه نمی تواند متوسط درست باشد؟

آنیون	F^-	O^{2-}
کاتیون		
Na^+	a	c
Mg^{2+}	b	d

- ۱) $a < c < b$ ۲) $c < b < a$ ۳) $a < b < d$ ۴) $d > c > a$

۲۸۴. اعداد زیر مربوط به آنتالپی فروپاشی شبکهٔ چهار ترکیب $NaCl$ و NaF , KBr , BaO است، کدام عدد مربوط به $NaCl$ است؟ متوسط

٤٤٣ (١٤)

۳۹۲ (۳)

569 (2)

۴۱۱ (۱)

۲۸۵. عنصرهای A, B, C, D, E به صورتی که اتم C دارای آرایش $2p^6 3s^2$ در لایه ظرفیت خود است، در جدول تناوبی قرار دارند. براساس این توضیحات و داده ها، کدام مورد درست می باشد؟

۱) بین A و D ترکیب یونی با بیشترین انرژی فروپاشی شبکه ایجاد می شود.

۲) نسبت بار به شعاع یون حاصل از E کمتر از یون حاصل از D می باشد.

۳) اگر انرژی شبکه بین یون‌های حاصل از D و B برابر $926 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، انرژی شبکه یون‌های A با E می‌تواند $825 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد.

۱۴) انرژی شبکه ترکیب یونی حاصل از A و D از انرژی شبکه ترکیب یونی حاصل از B و E کمتر است.

۲۸۶. با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول تناوبی عنصرهاست، کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟
 انرژی فروپاشی شبکه ترکیب حاصل متوسط از B و C بیشتر از A و D است.

(ب) تعداد الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل یک مول ترکیب از واکنش C و F برابر با یک مول از ترکیب حاصل از A و E است.

پ) G با بالاترین عدد اکسایش خود می‌تواند ترکیب X_2O_3 را تشکیل دهد.

ت) انرژی شبکه فروپاشی FEO_3 از NH_4DO_3 بیشتر اما از ANO_3 کمتر است.

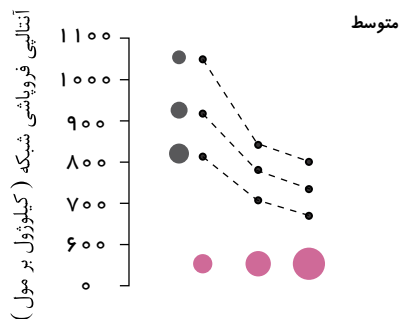
﴿٤﴾ آ، و، ت

۳ ﴿پ﴾ و ﴿ت﴾

﴿ب﴾ و ﴿پ﴾ ۲

۱ آ، و «ب»

۲۸۷. در نمودار روبه‌رو، انرژی فروپاشی شبکه هالیدهای فلزهای قلیایی با هم مقایسه شده‌اند و هر سری سه نقطه‌ای، انرژی فروپاشی شبکه هالیدهای مربوط به یک فلز قلیایی در دوره‌های دوم تا چهارم جدول تناوبی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (آ) فاصله هسته‌های آنیون و کاتیون مجاور در یتاسیم کلرید کمتر از یتیم برمید است.



ب) مجموع شعاع یون‌های Na^+ و F^- کمتر از مجموع شعاع یون‌های Li^+ و Cl^- است.

(ب) انرژی فروپاشی، شبکه $LiBr$ بیشتر از NaF است.

ت) بالاترین نقطه ذوب مربوط به LiF و پایین ترین نقطه ذوب مربوط به KBr است.

۲ ﴿ب﴾ و ﴿ت﴾

۱ آ، و پ»

﴿٤﴾ «آ» و «ت»

۳ «ب و پ»

۲۸۸. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟ متوسط

(آ) ترتیب ${}_{12}Mg^{2+} > {}_{11}Na^{+} > {}_{17}Cl^{-} > {}_{16}S^{2-}$ برای شعاع یونی قابل قبول است.

(ب) ترکیب‌های یونی در مقابل ضربه مقاوم نیستند و با جابه‌جایی یک لایه از یونها به آسانی می‌شکنند.

پ) اگر NaX و NaY هالیدهای سدیم باشند، در صورتی که X در تناوب بالاتر از Y باشد، می‌توان گفت انرژی فروپاشی شبکه NaX بیشتر از NaY است.

ت) نسبت شمار کاتیون به آنیون در MgC_2 با نسبت شمار آنیون به کاتیون در باریم یدید برابر است.

۲ ۲

۳ ۳

2 2

1 1

۲۸۹. با توجه به جدول زیر، کدام گزینه نادرست است؟

متوسط

کاتیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
Na^+	۹۷	$1/0.3 \times 10^{-2}$	F^-	۱۳۳	...
K^+	...	$7/5 \times 10^{-3}$	Cl^-	۱۸۱	...
Mg^{2+}	...	$3/0.3 \times 10^{-2}$	O^{2-}	۱۴۰	...
Ca^{2+}	۹۹	...	S^{2-}	۱۸۴	$1/0.9 \times 10^{-2}$

چگالی بار K^+ از سایر کاتیون‌ها کمتر و چگالی بار Cl^- از سایر آنیون‌ها کمتر است.

۲) انرژی فروپاشی شبکه CaF_2 بیشتر از $MgCl_2$ است.

۳) نیروی جاذبه میان Mg^{2+} و O^{2-} از همه قوی‌تر است.

۴) نیروی جاذبه میان Ca^{2+} با S^{2-} از همه ضعیف‌تر است.

۲۹۰. با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی عنصرهاست، کدام عبارت نادرست است؟

متوسط

	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
دوره ۲ =	A	B		D	E	G	L
دوره ۳ =	R	T	Y		M	Q	X

۱) از ترکیب حاصل از X و R به‌عنوان شاره، جهت ذخیره‌سازی انرژی خورشید استفاده می‌شود.

۲)

در بین همه ترکیب‌های حاصل از این عنصرها، ترکیب حاصل از G و Y ، بیشترین آنتالپی فروپاشی شبکه بلور را دارد.

۳) یون پایدار عنصر M ، بزرگ‌ترین شعاع یونی را در بین سایر یون‌های پایدار عنصرهای این جدول دارد.

۴) در ساختار شبکه بلور عنصر T ، تعداد کاتیون‌ها با تعداد الکترون‌های موجود در دریای الکترونی برابر است.

۲۹۱. کدام مقایسه درست است؟

متوسط

۲) نسبت بار به شعاع: $Na^+ < K^+ < Mg^{2+}$

۱) شعاع: $O^{2-} < Na^+ < Cl^-$

۴) نقطه ذوب: $N_2 < NaCl < HF$

۳) آنتالپی فروپاشی شبکه: $KBr < NaCl < LiF$

سوالات ترکیبی

۲۹۲. کدام گزینه نادرست است؟ ($K = 39$, $F = 19$: $g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

۱) نیروی جاذبه میان کاتیون و آنیون Na^+ و O^{2-} ، از نیروی جاذبه میان کاتیون و آنیون Na^+ و F^- قوی‌تر است.

۲) انرژی آزاد شده در فروپاشی شبکه بلور سدیم کلرید بیشتر از پتاسیم کلرید است.

۳)

اگر ۱۱٫۶ گرم پتاسیم فلوئورید با جذب ۱۶۴ کیلوژول انرژی به یون‌های گازی سازنده تبدیل شود، آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم فلوئورید برابر ۸۲۰ کیلوژول بر مول است.

۴) اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم اکسید برابر ۳۸۰۰ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم سولفید کمتر از ۳۸۰۰ کیلوژول بر مول است.

۲۹۳. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

آ) در حجم‌های یکسانی از الماس و گرافیت، جرم گرافیت بیشتر از الماس است.

ب) مولکول‌های هیدروژن سیانید و کربونیل سولفید در داشتن ساختار خطی، قطبی بودن و شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی مشابه هستند.

پ) در سدیم کلرید، شعاع یونی کاتیون بزرگ‌تر از شعاع یونی آنیون است.

ت) درصد جرمی کربن در اتیلن گلیکول و دی متیل اتر یکسان است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

فلزها، عنصرهایی شکل پذیر با جلاایی زیبا فلزها و شبکه بلوری آنها

متوسط

۲۹۴. کدام موارد از عبارت‌های زیر در ارتباط با «مدل دریای الکترونی» نادرست هستند؟

(آ) این مدل برای توجیه رفتارهای فیزیکی و شیمیایی فلزها ارائه شده است.

(ب) الکترون‌های ظرفیتی اتم فلز، دریای الکترونی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

(پ) دریای الکترونی، عامل حفظ چیدمان کاتیون‌ها در شبکه بلوری فلز است.

(ت) به کمک مدل دریای الکترونی می‌توان تفاوت میزان واکنش‌پذیری فلزات قلیایی با آب را توجیه کرد.

(۴) ب - پ

(۳) آ - ب

(۲) آ - ت

(۱) پ - ت

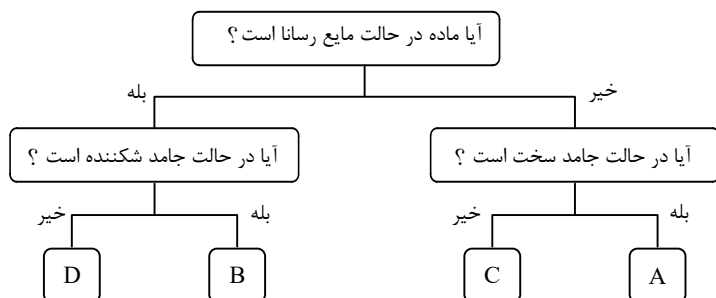
متوسط

۲۹۵. با توجه به نمودار زیر کدام گزینه درست است؟

(۱) مواد C نسبت به مواد B در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع هستند.

(۲) تنوع و شمار مواد A کمتر از مواد C است و B می‌تواند گرافیت باشد.

(۳)



مواد D رسانای جریان برق هستند و این به دلیل حرکت آزادانه همه ذرات باردار در شبکه بلوری آنها است.

(۴) یکی از مواد سازنده اصلی بسیاری از سنگ‌ها که سبب استحکام آن می‌شود و فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین جزء مواد A است.

۲۹۶. در کدام گزینه اولین عنصر بیشترین خاصیت کاهندگی، دومین عنصر بیشترین شعاع یونی و سومین عنصر کمترین خاصیت فلزی را در مقایسه با دو

عنصر دیگر دارد؟

متوسط

(۴) $Cl - N - F_p$

(۳) $Cl - Mg - Au$

(۲) $N - F - Al$

(۱) $F - N - Mg$

۲۹۷. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

(آ) ترکیبات یونی همانند فلزات فقط به حالت مذاب رسانای جریان برق هستند.

(ب) اغلب فلزات واسطه برخلاف فلزات اصلی دسته s، می‌توانند عدد اکسایش متغیر داشته باشند.

(پ) بخش عمده عنصرهای جدول تناوبی، فلزند.

(ت) الکترون‌های درونی موجود در اتم فلز، دریای الکترونی را می‌سازند.

(۴) ب و ت

(۳) آ و پ

(۲) ب و پ

(۱) آ و ت

متوسط

۲۹۸. چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

(آ) فلزها در هر چهار دسته d ، p ، f و s عنصرهای جدول دوره‌ای یافت می‌شوند.

(ب) داشتن جلا، رسانایی الکتریکی، تنوع اعداد اکسایش و شکل‌پذیری از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها است.

(پ) در مدل دریای الکترونی، سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم در فضای میان کاتیون‌ها، که آرایش نامنظمی در سه بعد دارند، آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

(ت) در مدل دریای الکترونی، الکترون‌های دریای الکترونی در واقع الکترون‌های ظرفیتی هستند و نمی‌توان آن‌ها را متعلق به اتم دانست.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

متوسط

۲۹۹. چند مورد از مطالب زیر درباره فلزها درست است؟

• واکنش‌پذیری، تنوع عدد اکسایش و چکش‌خواری آن‌ها را می‌توان با مدل دریای الکترونی توجیه کرد.

• فلزها بخش عمده عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند و در هر چهار دسته d ، p ، f و s جای دارند.

• ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها دریای الکترونی وجود دارد.

• شبکه بلور فلزها به دلیل داشتن دریای الکترونی همانند شبکه بلور ترکیب‌های یونی، چکش‌خوار می‌باشد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

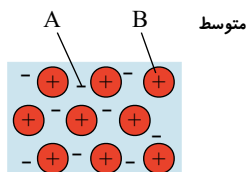
۳۰۰. فلزها، بخش عمدهٔ عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند؛ عنصرهایی که در دسته جای داشته و مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای آن‌ها ارائه شده است.

آسان

- ۱) چهار f, d, p, s - شیمیایی ۲) چهار f, d, p, s - فیزیکی ۳) سه f, d, s - شیمیایی ۴) سه f, d, p - فیزیکی

۳۰۱. نسبت شمار الکترون به کاتیون در شبکهٔ بلوری فلز کلسیم (Ca) چند برابر نسبت شمار کاتیون به آنیون در نمک سدیم سیلیکات است؟ متوسط

- ۱) ۵/۰ ۲) ۱/۵ ۳) ۱ ۴) ۲



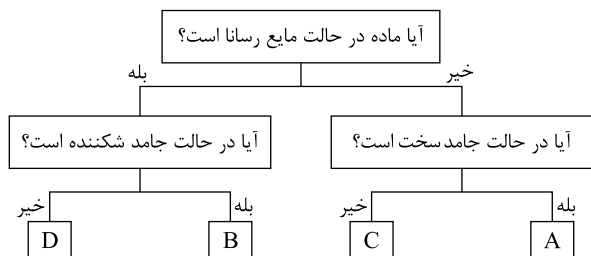
۳۰۲. با توجه به شکل روبه رو، کدام مطلب درست است؟

- ۱) به مدل دریای الکترونی معروف است و قادر به توجیه همهٔ رفتارهای فیزیکی فلزها می‌باشد.
۲) الکترون‌های لایهٔ ظرفیت که متعلق به بخش A می‌باشند، هر کدام متعلق به یک اتم معین هستند.
۳) عاملی که باعث حفظ چیدمان کاتیون‌ها در شبکهٔ بلور فلز می‌شود، باعث رسانایی الکتریکی فلز هم می‌شود.
۴) ساختار فلزها آرایش نامنظمی از B در سه بعد است.

مقایسهٔ انواع جامدهای بلوری

متوسط

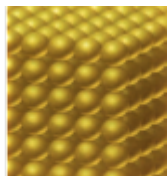
۳۰۳. در نمودار زیر، به جای A, B, C و D به ترتیب کدام شکل‌های زیر را می‌توان قرار داد؟



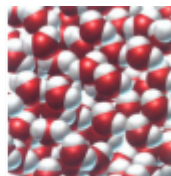
- ۱) (ت) - (آ) - (ب) - (پ)
۲) (ت) - (ب) - (پ) - (آ)
۳) (پ) - (ب) - (آ) - (ت)
۴) (ت) - (پ) - (ب) - (آ)



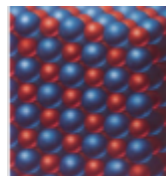
(ت)



(پ)



(ب)



(آ)

رنگ، نماد زیبایی

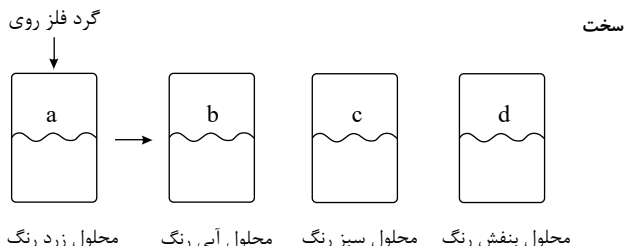
متوسط

۳۰۴. مقداری رنگ‌دانهٔ آهن (III) اکسید را با مادهٔ 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

۳۰۵. مطابق شکل زیر به محلول نمکی از فلز وانادیم، گرد فلز روی اضافه می‌کنیم و به ترتیب محلول‌هایی با رنگ آبی، سبز و بنفش به دست می‌آید. باتوجه به آن، کدام گزینه درست است؟

- ۱) در یون‌های وانادیم محلول (d)، ۹ الکترون با $n = 3$ وجود دارد.
۲)



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

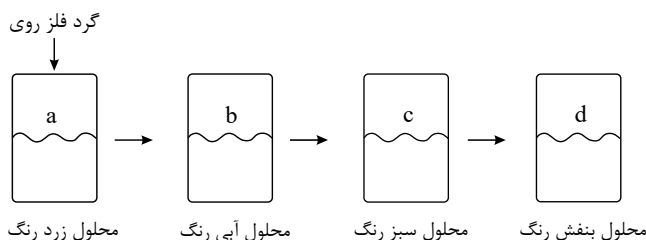
- ۳) در محلول (d)، ۲ الکترون با مشخصات $n = 4$ و $l = 0$ وجود دارد.
۴) با انجام واکنش، از زیرلایهٔ $4s$ گونهٔ کاهنده، الکترون خارج شده و عدد اکسایش گونه‌های اکسند ه کاهش می‌یابد.

۳۰۶. نمونه‌ای از کربنات فلزی گروه دوم جدول دوره‌ای را در اختیار داریم. اگر به ۲ گرم از این ترکیب گرما دهیم تا طبق معادله موازنه‌نشده واکنش $MCO_3(s) \rightarrow MO(s) + CO_2(g)$ تجزیه شود، مقدار ۴۴۸/۰ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP آزاد می‌شود. برای واکنش کامل فرآورده جامد حاصل از تجزیه ۵ گرم از این ترکیب، چند میلی‌لیتر هیدروکلریک اسید با $pH = 1$ نیاز است؟
($C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) (فرآورده واکنش، نمک کلرید فلز M و آب است.)

- ۱ (۱) ۰٫۵ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴)

۳۰۷.

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



متوسط

- ۱ (۱) در یون‌های وانادیم محلول (d)، ۹ الکترون با $n = 3$ وجود دارد.
۲ (۲) یون‌های وانادیم در محلول (c) با گرفتن ۲ الکترون می‌توانند به یون‌های وانادیم در محلول (a) تبدیل شوند.
۳ (۳) در محلول (d)، ۲ الکترون با مشخصات $n = 4$ و $l = 0$ وجود دارد.
۴ (۴) با انجام واکنش، از زیرلایه $4s$ گونه کاهنده، الکترون خارج شده و عدد اکسایش گونه‌های اکسند ه کاهش می‌یابد.

۳۰۸. چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

متوسط

- ماده‌ای که ما به رنگ آبی می‌بینیم، در واقع طول موج‌های مربوط به رنگ آبی را عبور داده یا بازتاب کرده است.
– Fe_2O_3 ، TiO_2 و دوده هر سه جزء رنگدانه‌های معدنی هستند.
– رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند، نوعی کلئید هستند که لایه نازکی روی سطح ایجاد می‌کنند.
– با کاهش عدد اکسایش وانادیم در محلول نمک‌های مختلف آن، طول موج مربوط به رنگ محلول‌ها همواره کاهش می‌یابد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط

۳۰۹. چند مورد از مطالب زیر درباره دو عنصر وانادیم ($_{23}V$) و تیتانیم ($_{22}Ti$)، درست است؟

- (آ) هر دو عنصر در دوره چهارم و تیتانیم در گروه چهارم جای دارد.
(ب) در واکنش بین فلز روی و محلول نمک وانادیم، فلز روی نقش کاهنده را دارد.
(پ) طول موج‌های بازتاب‌شده توسط محلول حاوی یون V^{3+} ، کوتاه‌تر از طول موج‌های بازتاب‌شده توسط محلول حاوی یون V^{2+} است.
(ت) اکسید تیتانیم به عنوان رنگدانه معدنی و رنگ سفید کاربرد دارد.
(ث) به کار بردن تیتانیم در ساخت موتور جت، بر اساس ویژگی مقاومت عالی در برابر سایش و نقطه ذوب بالای آن است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۱۰. پاسخ درست هر سه پرسش زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

(آ) اگر تغییر عدد اکسایش یون وانادیم در واکنش فلز روی با محلول نمکی از وانادیم (V) برابر با عدد اکسایش اتم کربن در متیل آمین باشد، رنگ محلول نمک وانادیم به چه صورت می‌شود؟

سخت

- (ب) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی PCl_3 ، اتمی با رنگ آبی در ساختار لوویس این مولکول چند جفت الکترون ناپیوندی دارد؟
(پ) سیلیسیم خالص ساختاری همانند کدام آلوتروپ کربن دارد؟

- ۱ (۱) سبز - ۳ - آلوتروپی با چینش سه بعدی اتم‌ها
۲ (۲) بنفش - ۳ - آلوتروپ به کار رفته در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه
۳ (۳) بنفش - ۱ - آلوتروپ پایدارتر کربن
۴ (۴) سبز - ۱ - آلوتروپی با چگالی ۳٫۵۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب

۳۱۱. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

(آ) دوده، دگرشکلی از عنصر کربن است و رنگدانه آلی است که رنگ سیاه ایجاد می‌کند.

(ب) آهن (III) اکسید، رنگدانه معدنی است که نورهای آبی و سبز را جذب می‌کند.

(پ) در واکنش فلز روی با یون وانادیم (V)، این یون طی سه مرحله واکنش اکسایش – کاهش به یون وانادیم (III) تبدیل می‌شود.

(ت) مهم‌ترین دلیل استفاده از تیتانیوم در موتور جت، نقطه ذوب بسیار بالای آن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۱۲. چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

متوسط

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

(ب) محلول ترکیب‌های همه فلزهای واسطه به رنگ‌های گوناگون دیده می‌شوند.

(پ) اگر جسمی طول موج ویژه‌ای از نور مرئی را به خود جذب کند، رنگی دیده می‌شود و این رنگ مربوط به همان طول موج جذب شده است.

(ت) رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند، نوعی کلوئید هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۱۳. همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز ($Fe = 56$, $Ti = 48$, $O = 16$: mol^{-1})

متوسط

(۱) رنگدانه معدنی رنگ سفید، TiO_2 است که همه امواج ناحیه مرئی طیف الکترومغناطیس را جذب می‌کند.

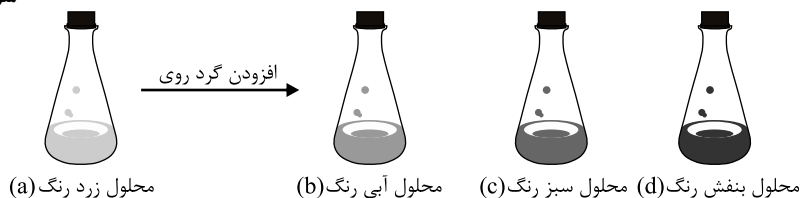
(۲) ۷۰ درصد جرمی رنگدانه معدنی رنگ قرمز را فلز تشکیل داده است.

(۳) کاربرد دیگر رنگ‌های پوششی، جلوگیری از خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی است.

(۴) انرژی نور بازتاب‌شده از محلول نمک وانادیم (V) کمتر از محلول نمک وانادیم (II) است.

۳۱۴. مطابق شکل زیر به محلول نمکی از فلز وانادیم (V_{3+})، گرد فلز روی اضافه می‌کنیم و به ترتیب محلول‌هایی با رنگ آبی، سبز و بنفش به دست می‌آید، با توجه به آن کدام گزینه درست است؟

متوسط



(۱)

در آرایش الکترونی کاتیون موجود در محلول (d)، ۲ الکترون با مشخصات $n = 4$ و $l = 0$ وجود دارد.

(۲) در یون‌های وانادیم محلول (c)، ۸ الکترون با مشخصات $n = 3$ وجود دارد.

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

(۴) با انجام واکنش، از زیرلایه ۴s گونه کاهنده، الکترون خارج شده و باعث کم شدن عدد اکسایش عنصر اکسند می‌شود.

۳۱۵. در واکنش فلز روی با محلول نمک وانادیم (V):

متوسط

(۲) در مرحله نخست، رنگ محلول از زرد به سبز تغییر می‌کند.

(۱) وانادیم (V) کاهنده و فلز روی اکسند است.

(۴) کمترین عدد اکسایشی که وانادیم به دست می‌آورد، ۲+ است.

(۳) آرایش الکترونی V^{3+} به صورت $[Ar] 3d^3$ است.

۳۱۶. در مورد عنصر X که در تناوب چهارم و گروه ۴ جدول دوره‌ای قرار دارد، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

(آ) عدد اتمی آن ۲۴ است.

(ب) با کروم، آلیاژی هوشمند ایجاد می‌کند که در استنت برای رگ‌ها کاربرد دارد.

(پ) نقطه ذوب و چگالی آن از فولاد بیشتر است.

(ت) به دلیل واکنش ناچیز با ذره‌های موجود در آب دریا، در ساخت پروانه کشتی‌های اقیانوس‌پیما استفاده می‌شود.

(ث) در بیرونی‌ترین زیرلایه خود، این فلز ۲ الکترون دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۱۷.

به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۰۰۲ مولار نمک وانادیم (V)، ۸۱٫۲۵ میلی‌گرم فلز روی با خلوص ۸۰ درصد اضافه شده است. با توجه به جدول زیر رنگ نهایی محلول کدام است؟ ($Zn = ۶۵g, mol^{-1}$) (ناخالصی‌ها با نمک وانادیم واکنش نمی‌دهند).

عدد اکسایش وانادیم	(V)	(IV)	(III)	(II)
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش

۱) بنفش ۲) آبی ۳) زرد ۴) سبز

۳۱۸. مقداری فلز روی را با محلولی از نمک وانادیم (V) واکنش می‌دهیم. پس از ۹۰ ثانیه و مبادله $۱۰^{۲۲} \times ۹٫۰۳$ الکترون، رنگ محلول بنفش می‌شود. سرعت متوسط مصرف فلز روی در این واکنش چند مول بر دقیقه است؟

سخت

۱) ۰٫۰۳ ۲) ۰٫۰۶ ۳) ۰٫۰۵ ۴) ۰٫۰۴

۳۱۹. کدام مطلب دربارهٔ واکنش فلز روی با محلولی از نمک وانادیم نادرست است؟ ($V_{۳}$)

متوسط

- ۱) کاتیون موجود در محلول نمکی از وانادیم به رنگ سبز، دارای دو الکترون با اعداد کوانتومی $n = ۳$ و $l = ۲$ است.
- ۲) وانادیم در محلولی از آن به رنگ زرد، دارای بالاترین عدد اکسایش خود است و فقط می‌تواند الکترون دریافت کند و کاهش یابد؛ بنابراین فقط می‌تواند کاهنده باشد.
- ۳) اگر آرایش الکترونی کاتیونی از وانادیم به $3d^3$ ختم شده باشد، محلول حاوی آن بنفش رنگ است.
- ۴) علت رنگ متفاوت محلول نمک‌های وانادیم، به دلیل تفاوت عدد اکسایش وانادیم در آنها است.

۳۲۰. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

- آ) تیتانیم (II) اکسید همهٔ طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.
- ب) پرتوهای الکترومغناطیس که طول موج آنها بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است، امواج مرئی نامیده می‌شوند.
- پ) رنگ‌دانهٔ Fe_3O_4 ، قرمز رنگ است و در نقاشی نیز کاربرد دارد.
- ت) چشم ما مواد رنگی را با طول موج‌های جذب‌شده از آن می‌بیند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۲۱. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

متوسط

- آ) داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، چکش‌خواری و تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها هستند.
- ب) جسمی به رنگ دوده برخلاف جسمی به رنگ رنگدانهٔ معدنی Fe_3O_4 ، می‌تواند همهٔ طول موج‌های نور مرئی را بازتاب کند.
- پ) رنگ‌های پوششی نوعی محلول هستند که با ایجاد لایه‌ای نازک، افزون بر زیبایی، مانع خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی می‌شود.
- ت) فلزها بخش عمدهٔ عنصرهای شناخته‌شده را تشکیل می‌دهند و در چهار دستهٔ s ، p ، d ، f جدول دوره‌ای قرار دارند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۲۲. چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

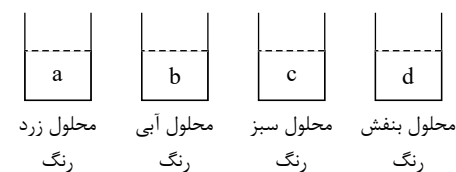
متوسط

- آ) Fe_3O_4 و TiO_2 از جمله رنگ‌دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ سفید و قرمز ایجاد می‌کنند.
- ب) اگر یک نمونه ماده، همهٔ طول موج‌های مرئی را جذب کند، به رنگ سیاه دیده می‌شود.
- پ) تیتانیوم نسبت به فولاد، با ذره‌های موجود در آب دریا به مقدار کمتری واکنش می‌دهد و مقاومت آن در برابر خوردگی، بیشتر است.
- ت) نیتینول آلیاژی از چهارمین و دهمین عنصر دورهٔ چهارم است که به آلیاژ هوشمند معروف است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۲۳. مطابق شکل زیر به محلول نمکی از فلز وانادیم، گرد روی اضافه می کنیم و به ترتیب محلول هایی به رنگ آبی، سبز و بنفش حاصل می شود. با توجه به

این مطلب، کدام گزینه نادرست است؟



۱ در یون های وانادیم محلول c ، ۱۲ الکترون با $l = 1$ وجود دارد.

۲ یون های وانادیم، در محلول b با گرفتن یک الکترون می توانند به یون های وانادیم در محلول (a) تبدیل شوند.

۳ تعداد الکترون با $l = 2$ در یون های وانادیم محلول d ، نصف تعداد الکترون ها با $l = 2$ در اتم آهن (${}^{56}_{26}Fe$) است.

۴ با اضافه کردن گرد روی به محلول d ، نمی توان فلز وانادیم تهیه کرد.

۳۲۴. چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) در ساخت موتور جت، بدنه کشتی های اقیانوس پیما و ساخت بناهای زیبا و ماندگار همانند موزه گوگنهایم، می توان به جای فولاد از تیتانیوم استفاده کرد.

(ب) مجموع شمار الکترون ها با $n = 3$ و $l = 2$ در آرایش الکترونی فلزهای سازنده آلایژ هوشمند (نیتینول) برابر ۱۰ است.

(پ) محلولی از وانادیم که به رنگ زرد است، هنگام شرکت در واکنش های اکسایش - کاهش فقط می تواند نقش کاهنده داشته باشد.

(ت) اگر جسمی به رنگ آبی دیده شود، بدین معنی است که طول موج های آبی را جذب و سایر طول موج ها را بازتاب کرده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲۵. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) طول موج پرتوهای الکترومغناطیسی در گستره ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است و چشم ما آن ها را می بیند.

(ب) مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی مانده آن را عبور می دهند یا بازتاب می کنند.

(پ) محلول هایی از نمک $V^{2+}(aq)$ و $V^{3+}(aq)$ به ترتیب به رنگ سبز و بنفش می باشند.

(ت) محلولی که محتوی یون های $VO_3^-(aq)$ می باشد به رنگ زرد بوده و با افزودن گرد روی کافی در ابتدا آبی رنگ می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲۶. TiO_2 و آهن (III) اکسید از جمله رنگ دندانه های معدنی هستند که اولی و دومی آسان

۱ طول موج های مربوط به رنگی که دیده می شود را بازتاب می کند - همه طول موج مرئی را جذب می کند.

۲ همه طول موج های مرئی را بازتاب می کند - طول موج های مربوط به جزء قرمز را بازتاب می کند.

۳ همه طول موج های مرئی را جذب می کند - طول موج های مربوط به رنگی را که دیده می شود جذب می کند.

۴ همه طول موج های مرئی را بازتاب می کند - طول موج های مربوط به رنگ قرمز را بازتاب می کند.

۳۲۷. کدام مورد از مطالب زیر، درست اند؟

(آ) اختلاف مجموع $(n + l)$ الکترون های آخرین زیر لایه یونی از وانادیم که محلول آن سبز رنگ است، با عدد اکسایش همین یون برابر ۷ می باشد. سخت

(ب) مزیت اصلی استفاده از تیتانیوم به جای فولاد در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما، کم چگال و سبک بودن فلز تیتانیوم است.

(پ) نمونه تیتانیوم (IV) اکسید همه طول موج های مرئی و آهن (III) اکسید فقط طول موج های ناحیه قرمز را بازتاب می کند.

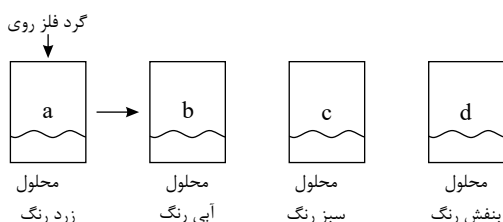
(ت) برای ساخت استنت ویژه رگ ها از نیتینول، معروف به آلایژ هوشمند که آلایژی از Ti و Na است، استفاده می کنند.

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

۳۲۸. مطابق شکل زیر به محلول نمکی از فلز وانادیم، گرد فلز روی اضافه می کنیم و به سخت

ترتیب محلول هایی با رنگ آبی، سبز و بنفش به دست می آید. با توجه به آن کدام گزینه

صحیح است؟



۱ در یون های وانادیم محلول (d) ۹ الکترون با مشخصات $n = 3$ وجود دارد.

۲

یون های وانادیم در محلول (c) با گرفتن ۲ الکترون می توانند به یون های وانادیم در محلول a تبدیل شوند.

۳ در محلول (d) ۲ الکترون با مشخصات $n = 4$ و $l = 0$ وجود دارد.

۴ با انجام واکنش، از زیر لایه $4s$ گونه کاهنده الکترون خارج شده و باعث کم شدن عدد اکسایش عنصر اکسند می شود.

۳۲۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در واکنش فلز روی با محلول زردرنگ نمک وانادیم (V)، روی به‌عنوان کاهنده و نمک وانادیم (V) به‌عنوان اکسنده عمل می‌کند.
- تعداد الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ در کاتیون موجود در محلول سبزرنگ وانادیم، دو برابر تعداد الکترون با $l = 0$ است.
- تعداد الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ در کاتیون موجود در محلول بنفش‌رنگ نمک وانادیم، کمتر از تعداد الکترون‌ها با عدد کوانتومی $l = 1$ در محلول سبز رنگ نمک وانادیم است.

● در تبدیل محلول بنفش‌رنگ وانادیم به محلول آبی‌رنگ، یون وانادیم در محلول بنفش‌رنگ به‌عنوان کاهنده عمل می‌کند.

- ۴ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۳۳۰. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ) بخار ید همانند محلول آن در ماده‌ای که به‌عنوان رقیق‌کننده رنگ مورد استفاده می‌گیرد، بنفش‌رنگ است.
- ب) مایع برم بخشی از امواج الکترومغناطیسی را بازتاب می‌کند که دارای کمترین انحراف در عبور از منشور است.
- پ) محلول نمک وانادیم (III) همانند محلول ضدیخ، سبز رنگ است.
- ت) لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی هم‌رنگ با رنگ شعله ترکیبات لیتیم، نقش دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳۱. اگر محلول‌های A و B شامل نمک‌هایی از وانادیم باشد که رنگ محلول آنها به‌ترتیب زرد و سبز است، کدامیک از مطالب زیر در ارتباط با این دو محلول به‌درستی ارائه شده است؟ ($V_{۲۳}$)

متوسط

- ۱) تعداد الکترون‌ها با $l = 0$ در کاتیون محلول B دو برابر تعداد الکترون‌ها با $l = 2$ در آن است.
- ۲) طول موج نور بازتاب‌شده از محلول B بیشتر از طول موج نور بازتابی از محلول A است.
- ۳) با اضافه کردن فلز روی به محلول B به مقدار کافی، می‌توان محلول A را تهیه کرد.
- ۴) کاتیون مربوط به نمک محلول B در واکنش‌های اکسایش و کاهش، می‌تواند هم نقش اکسنده و هم نقش کاهنده داشته باشد.

متوسط

۳۳۲. کدام گزینه درست است؟

- ۱) علت دیده شدن اجسام با رنگ مشخص، طول موج‌های جذب شده توسط آن جسم است.
- ۲) اگر رنگ دانه آهن (II) اکسید را به یک جسم اضافه کنیم، رنگ قرمز از آن جسم بازتاب می‌شود.
- ۳) TiO_2 همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.
- ۴) مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی‌مانده آن را فقط بازتاب می‌کنند.

متوسط

۳۳۳. چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- نمونه‌ای از یک ماده که همه طول موج‌های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سیاه دیده می‌شود.
- رفتارهای فیزیکی فلزات مربوط به الکترون‌های لایه‌های داخلی آن‌ها است که دریایی از الکترون‌های غیر مستقر را تشکیل می‌دهند.
- رنگ دانه TiO_2 تمام طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.
- تنوع و شمار مواد یونی، بیشتر از مواد مولکولی و آن‌هم بیشتر از مواد کووالانسی است.

- ۱) ۴ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۱ مورد

متوسط

۳۳۴. کدام مطلب درباره واکنش فلز روی با محلولی از نمک وانادیم (V) نادرست است؟ ($V_{۲۳}$)

- ۱) نمک وانادیم (V) نقش اکسنده داشته و رنگ محلول آن زرد می‌باشد.
- ۲) رنگ محلول‌های وانادیم (IV)، وانادیم (III) و وانادیم (II) به ترتیب سبز، آبی و بنفش می‌باشد.
- ۳) آرایش الکترونی کاتیون موجود در محلولی از نمک وانادیم که به رنگ سبز است، به‌صورت $[Ar]3d^2$ می‌باشد.
- ۴) محلول نمکی از وانادیم که به رنگ بنفش می‌باشد، دارای کاتیونی با ۳ الکترون با مشخصه $l = 2$ می‌باشد.

متوسط

۳۳۵. چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

- محلول ترکیب همه فلزهای واسطه؛ مانند وانادیم به رنگ های مختلف دیده می شود.
- دوده از جمله رنگدانه های معدنی است که همه طول موج های نور مرئی را جذب می کند.
- رنگ های پوششی نوعی کلویید محسوب شده و در برابر نفوذ رطوبت و اکسیژن مقاوم هستند.
- ویژگی هایی مانند سختی، رسانایی گرمایی و نقطه ذوب در فلزات دسته p ، s و d مشابه است.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۳۳۶. چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

آ) TiO_2 و Fe_2O_3 از جمله رنگدانه های معدنی هستند که به ترتیب رنگ سفید و قرمز ایجاد می کنند.

ب) اگر یک نمونه ماده، همه طول موج های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید دیده می شود.

پ) با اثر دادن فلز روی بر محلول نمک وانادیم (V)، اعداد اکسایش وانادیم در نمک های آن می تواند ۱، ۲ یا ۳ درجه افزایش یابد.

ت) از مزیت های تیتانیم نسبت به فولاد در ساختن اجزای موتور جت، نقطه ذوب بالاتر و چگالی کمتر آن است.

ث) نیتینول آلیاژی از چهارمین و دهمین عنصر دوره چهارم است که در ساخت استنت برای رگ ها کاربرد دارد.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

تیتانیم و خواص آن

متوسط

۳۳۷. چند مورد از موارد زیر نادرست بیان شده اند؟

الف) واکنش استخراج مس: $2Cu_2S(s) + 3O_2(g) \rightarrow 4Cu(s) + 2SO_2(g)$

ب) یکی از راه های بهبود کارایی زغال سنگ: $SO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$

پ) واکنش تهیه تیتانیم: $TiCl_4 + 2Mg \xrightarrow{\Delta} Ti + 2MgCl_2$

ت) واکنش تهیه سیلیسیم: $SiO_2(s) + 2C(s) \xrightarrow{\Delta} Si(l) + 2CO(g)$

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

متوسط

۳۳۸. چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

آ) براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون آن هاست که آزادانه جابه جا می شوند.

ب) محلول نمک وانادیم (II) به رنگی دیده می شود که کمترین طول موج را بین طول موج های مربوط به رنگ های مشاهده شده از سایر محلول های نمک وانادیم دارد.

پ) تیتانیم نسبت به فولاد، فلز مناسب تری برای ساخت موتور جت است، چون نقطه ذوب و چگالی کمتری دارد.

ت) امروزه در ساخت استنت برای رگ ها و قاب عینک از آلیاژی هوشمند به نام نیتینول استفاده می شود که شامل Te و Ni است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۳۳۹. چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون آن هاست که آزادانه جابه جا می شوند.

ب) محلول نمک وانادیم (II) به رنگی دیده می شود که کمترین طول موج را بین طول موج های مربوط به رنگ های مشاهده شده از سایر محلول های نمک وانادیم دارد.

پ) تیتانیم نسبت به فولاد، فلز مناسب تری برای ساخت موتور جت است، چون نقطه ذوب و چگالی کمتری دارد.

ت) امروزه در ساخت استنت برای رگ ها و قاب عینک از آلیاژی هوشمند به نام نیتینول استفاده می شود که شامل Te و Ni است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۳۴۰. کدام مورد از مطالب زیر درست است؟

- ۱) نیتینول آلیاژی از تیتانیوم و کروم است که در ساخت استنت برای رگ‌ها به کار می‌رود.
- ۲) چگالی تیتانیوم از فولاد بیشتر بوده؛ درحالی‌که نقطه ذوب فولاد بزرگ‌تر از تیتانیوم است.
- ۳) در واکنش محلول نمک وانادیم (V) زردرنگ با فلز روی، روی کاهنده بوده و اکسایش می‌یابد.
- ۴) Fe_2O_3 و TiO_2 و دوده از جمله رنگ‌دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های قرمز، سفید و سیاه ایجاد می‌کنند.

متوسط

۳۴۱. در مورد وانادیم ($V_{۲۳}$) و تیتانیم ($Ti_{۲۲}$)، چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟
(۱) هر دو عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.

- (ب) با افزودن گرد فلز روی به محلول نمکی حاوی یون‌های VO_3^- و انجام واکنش اکسایش-کاهش، فلز روی نقش کاهنده را دارد.
- (پ) طول موج‌های بازتاب‌شده توسط محلول حاوی یون V^{3+} کوتاه‌تر از طول موج‌های بازتاب‌شده توسط محلول حاوی یون Cr^{3+} است.
- (ت) اکسید تیتانیم به‌عنوان رنگ‌دانه معدنی و رنگ سفید کاربرد دارد.
- (ث) به کاربردن تیتانیم در ساخت موتور جت، بر اساس نقطه ذوب بالای آن است.

- $\frac{1}{\sqrt{e}}$ $\frac{2}{\sqrt{e}}$ $\frac{3}{\sqrt{e}}$ $\frac{4}{\sqrt{e}}$

متوسط

۳۴۲. با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی عناصر است، کدام گزینه نادرست است؟ (نمادهای نشان داده شده فرضی هستند).

[illegible]

- گسترهٔ دمایی مایع در ترکیب $A_p G$ بیشتر از ترکیب OL_p است و نیتینول آلیاژی از دو عنصر M و X می‌باشد.
- ۲) ترکیب حاصل از واکنش دو عنصر B و F ، آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتری نسبت به ترکیب حاصل از واکنش دو عنصر A و G دارد.
- ۳) برخلاف میزان واکنش‌پذیری، تنوع عدد اکسایش عنصر C در ترکیب‌هایش بیشتر از عنصر A است.
- ۴) D و آلومینیم اکسید خاصیت شکل‌پذیری و چکش‌خواری دارد.

متوسط

۳۴۳. کدام گزینه دربارهٔ تیتانیم (${}_{22}Ti$) نادرست بیان شده است؟

- ۱) در کاتیون Ti^{2+} ، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آخرین زیرلایه برابر ۱۰ است.
- ۲) با عنصری فلزی از دسته s دوره چهارم جدول تناوبی آلایژی به نام نینینول می‌سازد.
- ۳) ماندگاری و استحکام مناسب آن سبب شده فلزی فراتر از انتظار باشد.
- ۴) مقاومت گرمایی بالا و چگالی کم آن سبب شده است تا در ساخت موتور جت به کار برود.

۳۴۴. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

متوسط

(آ) مهم‌ترین دلیل استفاده از تیتانیوم به جای فولاد در موتورهای جت، کمتر بودن چگالی این فلز نسبت به فولاد است.

- ب) در آلایژ نیتینول، علاوه بر تیتانیم از فلز واسطه‌ای استفاده می‌شود که در اتم آن نسبت تعداد الکترون‌ها با $l = 1$ به تعداد الکترون‌ها با $l = 2$ برابر ۱٫۵ است.

- (پ) تیتانیم (IV) اکسید به عنوان رنگدانه معدنی و رنگ سفید کاربرد دارد.
- (ت) مقاومت تیتانیم در برابر خوردگی از فولاد بیشتر است و میزان واکنش آن با ذره‌های موجود در آب دریا ناچیز است.

- $\mathbb{F}_4$ $\mathbb{F}_3$ $\mathbb{F}_2$ $\mathbb{F}_1$

۳۴۵. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

(آ) نیتنول آلیاژی از تیتانیم و نیکل است که به آلیاژ هوشمند معروف است.

- (ب) به دلیل چگالی کم و داشتن استحکام بالا، از تیتانیم در ساخت بدنهٔ دوچرخه استفاده می‌شود.
(پ) تیتانیم همانند وانادیم، جزو فلزهای واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی است.
(ت) عدد اکسایش تیتانیم در اکسیدی از آن که رنگ سفید ایجاد می‌کند، برابر با ۴+ است.

- $\mathbb{F}_4$ $\mathbb{F}_3$ $\mathbb{F}_2$ $\mathbb{F}_1$

آسان

۳۴۶. عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

- ۱) سازه فلزی در ارتودنسی از جنس فلز تیتانیم است.
- ۲) به علت چگالی بالا، پوشش بیرونی موزة گوگنهايم از فلز تیتانیم ساخته شده است.
- ۳) به علت نقطه ذوب بالا و چگالی کم تیتانیم، از آن در ساخت موتور جت استفاده می شود.
- ۴) نیتینول آلیاژی از تیتانیم و وانادیم بوده که به آلیاژ هوشمند معروف است.

آسان

۳۴۷. همه عبارت های زیر درست اند، به جز

- ۱) عناصر دسته d همانند عناصر دسته های s و p دارای ویژگی هایی مانند جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و شکل پذیری اند.
- ۲) TiO_2 از جمله رنگ دانه های معدنی است که رنگ سفید را ایجاد می کند.
- ۳) امروزه در ساخت پروانه کشتی های اقیانوس پیما به جای فولاد از تیتانیم استفاده می شود و یکی از دلایل آن، مقاومت عالی در برابر خوردگی است.
- ۴) نیتینول آلیاژی از تیتانیم و نیکل است که به آلیاژ هوشمند معروف است.

۳۴۸. چند مورد از مطالب زیر درباره تیتانیم به درستی بیان شده است؟

متوسط

- آ) میزان مقاومت آن در برابر خوردگی عالی است.
- ب) میزان واکنش آن با ذره های موجود در آب دریا متوسط است.
- پ) از نوع خالص آن به عنوان استنت برای رگ ها استفاده می شود.
- ت) در مدل دریای الکترونی آن به ازای هر کاتیون، دو الکترون رسم می شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۳۴۹. همه عبارت های داده شده نادرست هستند، به جز: (V_{23})

- ۱) در محلولی از نمک وانادیم که به رنگ سبز است، آرایش الکترونی یون وانادیم به صورت $3d^3[Ar]_{18}$ می باشد.
- ۲) یون وانادیم در محلولی از آن که به رنگ آبی می باشد، دارای ۱ الکترون با $\ell = 2$ است.
- ۳) امروزه در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما به جای تیتانیم از فولاد استفاده می کنند.
- ۴) نیتینول آلیاژی از تانتالیم و نیکل بوده که به آلیاژ هوشمند معروف است.

متوسط

۳۵۰. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) تیتانیم نسبت به فولاد، چگالی کمتر و نقطه ذوب بالاتری دارد و در ساخت موتور جت و پروانه کشتی های اقیانوس پیما به کار می رود.
- ۲) در واکنش محلول نمک وانادیم (V) (محلول زرد رنگ) با فلز روی، تغییر رنگ محلول به ترتیب آبی، سبز و بنفش خواهد بود.
- ۳) نیتینول آلیاژی از تیتانیم و کبالت است که در ساخت فرآورده های صنعتی و پزشکی کاربرد دارد.
- ۴) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی یون های NO_3^- ، CO_3^{2-} و SO_4^{2-} نشان می دهد که توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی متقارن و یکنواخت است.