

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۹



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۱/۱۹

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	فصل ۱	فصل ۴
شیمی	—	فصل ۲ (از صفحه ۶۹ تا انتهای فصل)	فصل ۳ (از ابتدای فلزها تا انتهای فصل) و فصل ۴ (از ابتدا تا انتهای تعادل صفحه ۱۱۰)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

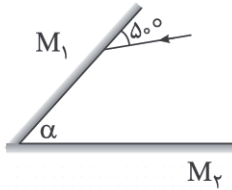
سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

۴۱- در برخورد یک موج تخت با یک مانع صاف و صیقلی، جبهه‌های موج تخت بازتابیده با سطح مانع تخت زاویه 35° می‌سازند. زاویه تابش درجه بوده و این پرتو در برخورد با آینه درجه منحرف شده است.

- (۱) $35^\circ - 70^\circ$ (۲) $55^\circ - 110^\circ$ (۳) $55^\circ - 70^\circ$ (۴) $35^\circ - 110^\circ$

۴۲- مطابق شکل، پرتو نوری به دو آینه متقاطع برخورد می‌کند و در دومین بازتاب از آینه M_1 روی خودش بازتاب می‌شود. زاویه بین دو آینه (α) چند درجه است؟



- (۱) 50°
(۲) 20°
(۳) 70°
(۴) 40°

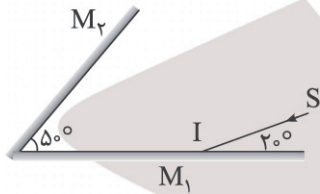
۴۳- خفاش در فورانی از امواج که از خود گسیل می‌کند و با استفاده از سرعت حرکت اجسام را اندازه می‌گیرد.

- (۱) صوتی - اثر دوپلر
(۲) فراصوت - اثر دوپلر
(۳) صوتی - مکان‌یابی پژواکی
(۴) فراصوت - مکان‌یابی پژواکی

۴۴- اگر یک دسته پرتو نور تک‌رنگ موازی با بسامد 500 THz در هوا به دو سطح که اندازه ناصافی‌های آنها به ترتیب 10 میکرون و 0.1 میکرون باشد، به ترتیب از راست به چپ نوع بازتاب از این دو سطح کدام است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) پخشنده - پخشنده
(۲) منظم - منظم
(۳) منظم - پخشنده
(۴) پخشنده - منظم

۴۵- پرتو SI مطابق شکل به آینه M_1 برخورد می‌کند. پرتو خروجی از میان آینه‌ها با آینه M_1 چه زاویه‌ای می‌سازد؟ (طول آینه‌ها نامحدود فرض می‌شود).



- (۱) 80°
(۲) 40°
(۳) 30°
(۴) 10°

۴۶- برای نور تک‌رنگی فاصله بین جبهه‌های موج متوالی در هوا برابر، 0.6 متر است. فاصله بین این جبهه‌ها با ورود به محیطی با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ چگونه تغییر می‌کند؟ ($n_{\text{هوا}} = 1$)

- (۱) 20 cm افزایش می‌یابد.
(۲) 20 cm کاهش می‌یابد.
(۳) 15 cm افزایش می‌یابد.
(۴) 15 cm کاهش می‌یابد.

۴۷- چگالی هوا با افزایش دما می‌یابد که این پدیده سبب ضریب شکست می‌شود.

- (۱) افزایش - کاهش
(۲) کاهش - افزایش
(۳) کاهش - کاهش
(۴) افزایش - افزایش

۴۸- نوری با زاویه تابش 60° از هوا وارد محیط شفاف می‌شود. اگر پرتو شکست و پرتو بازتابش بر هم عمود باشند. طول موج نور در محیط شفاف چند برابر طول موج نور در هوا است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) $\sqrt{2}$

۴۹- پرتو نوری مطابق شکل، از محیط (۱) با زاویه تابش 60° به سطح جداکننده دو محیط برخورد کرده و پی در پی وارد محیط‌های دوم، سوم و چهارم می‌شود. اگر λ طول موج نور منتشرشده و v تندی انتشار نور در محیط باشد، مقادیر $\frac{\lambda_3}{\lambda_1}$ و $\frac{v_4}{v_2}$ به ترتیب کدام گزینه است؟

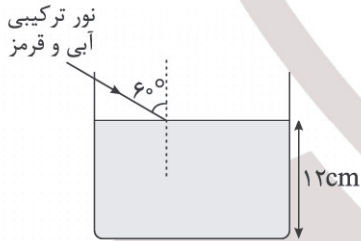
(سطوح جداکننده موازی یکدیگر هستند.)

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ و $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۲) $\sqrt{3}$ و $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ و $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (۴) $\sqrt{3}$ و $\frac{\sqrt{6}}{3}$

۵۰- در شکل زیر، باریکه نوری متشکل از دو پرتوی نور تک‌رنگ آبی و قرمز از هوا وارد مایع شفافی به عمق 12cm می‌شود. اگر ضریب شکست مایع برای رنگ‌های آبی و قرمز به ترتیب برابر $\frac{17}{13}$ و $\frac{17}{16}$ باشد، فاصله محل برخورد پرتوهای آبی و قرمز در کف ظرف حاوی

مایع چند سانتی‌متر است؟ ($\sqrt{2} \approx 1.4$, $\sqrt{3} \approx 1.7$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\sin 53^\circ = 0.8$)

- (۱) ۹ (۲) ۱۶ (۳) ۷ (۴) ۶



۵۱- چندتا از گزاره‌های زیر در پدیده پراش امواج درست است؟

- (الف) علت دریافت سیگنال وقتی گیرنده رادیویی در محل سایه قرار دارد، پدیده پراش است.
 (ب) هر چه طول موج بزرگ‌تر باشد، قطعاً میزان پراش بیشتر است.
 (ج) هر چه طول موج به ابعاد شکاف نزدیک‌تر باشد، پراش بیشتر است.
 (د) هر چه طول موج کوتاه‌تر باشد، قطعاً میزان پراش بیشتر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۲- در آزمایش یانگ که در هوا انجام شده است، پهنای هر نوار تاریک 12 میلی‌متر است. اگر این آزمایش بدون هیچ تغییری به جای هوا

در آب انجام شود، پهنای هر نوار روشن چند میلی‌متر می‌شود؟ ($n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}$, $n_{\text{هوا}} = 1$)

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۲ (۳) ۹ (۴) ۸

۵۳- در طول یک تار دو انتها بسته، موج ایستاده تشکیل شده است. کدام گزینه صحیح است؟

(۱) اگر طول تار دو برابر شود، طول موج هماهنگ سوم نصف می‌شود.

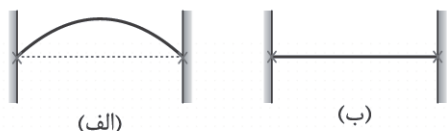
(۲) با هرگونه تغییر در طول تار، طول موج هماهنگ پنجم، $\frac{3}{5}$ برابر طول موج هماهنگ سوم است.

(۳) اگر طول تار ۲۵ درصد افزایش یابد، بسامد هماهنگ اصلی، ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) با افزایش تعداد گره‌های ایجاد شده، طول موج هماهنگ‌ها نیز افزایش می‌یابد.

۵۴- تار مرتعشی که بین دو تکیه‌گاه محکم شده است، در هماهنگ اول خود با بسامد f به نوسان درمی‌آید. در $t = 0$ جابه‌جایی ذرات تار از

وضع تعادل بیشینه و به شکل (الف) است. در کدام لحظه شکل تار کاملاً افقی و به صورت شکل (ب) خواهد شد؟



(۱) $\frac{3}{2f}$

(۲) $\frac{1}{2f}$

(۳) $\frac{1}{f}$

(۴) $\frac{5}{4f}$

۵۵- اگر در یک تار مرتعش بدون تغییر حجم، تار را آنقدر بکشیم که قطر تار نصف شود، با فرض ثابت بودن نیروی کشش تار، طول موج هماهنگ اصلی نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟

(۲) $\frac{1}{2}$ برابر

(۱) ۲ برابر

(۴) $\frac{1}{4}$ برابر

(۳) ۴ برابر

۵۶- در اثر مالش یک پارچه پشمی با یک قطعه تفلون در هر ثانیه یک میلیون الکترون مبادله می‌شود. ۱۰ ثانیه پس از شروع مالش این دو

جسم، پارچه پشمی دارای بار چند پیکوکولن می‌شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

انتهای مثبت
پارچه پشمی
⋮
تفلون
انتهای منفی

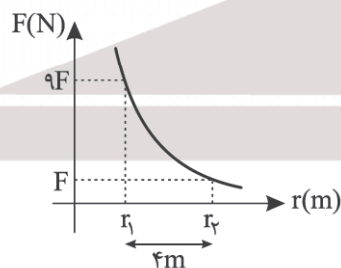
(۱) ۱۶۰

(۲) -۱۶۰

(۳) $\frac{1}{6}$

(۴) $-\frac{1}{6}$

۵۷- شکل زیر، نمودار نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار را برحسب فاصله بین آنها نشان می‌دهد. مقدار r_1 کدام است؟ ($r_2 - r_1 = 4m$)



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۵۸- دو ذره باردار q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. کدام گزینه صحیح است؟

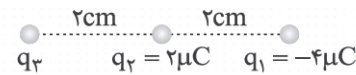
(۱) اگر اندازه یکی از بارها ۲۰ درصد افزایش و فاصله بین دو بار ۱۰ درصد کاهش یابد، اندازه نیروی الکتریکی بین دو ذره ۳۰ درصد افزایش می یابد.

(۲) اگر اندازه یکی از بارها ۲۰ درصد افزایش و فاصله بین دو بار نیز ۲۰ درصد افزایش یابد، اندازه نیروی الکتریکی بین دو ذره تغییری نخواهد کرد.

(۳) اگر اندازه یکی از بارها ۲۰ درصد افزایش و فاصله بین دو بار نیز ۲۰ درصد افزایش یابد، اندازه نیروی الکتریکی بین دو ذره ۲۰ درصد کاهش می یابد.

(۴) اگر اندازه یکی از بارها ۴۴ درصد افزایش و فاصله بین دو بار ۲۰ درصد افزایش یابد، اندازه نیروی الکتریکی بین دو ذره تغییری نخواهد کرد.

۵۹- مطابق شکل، سه ذره باردار الکتریکی در جای خود ثابت اند و بردار نیروی خالص وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر \vec{F} است. اگر جای بار q_1 و q_2 با یکدیگر عوض شود، بردار نیروی خالص وارد بر بار q_3 کدام گزینه خواهد بود؟



(۱) $\frac{Y}{Y} \vec{F}$

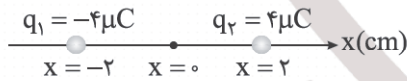
(۲) $-\frac{Y}{Y} \vec{F}$

(۳) $\frac{Y}{6} \vec{F}$

(۴) $-\frac{Y}{6} \vec{F}$

۶۰- مطابق شکل، دو بار الکتریکی $q_1 = -4 \mu C$ و $q_2 = 4 \mu C$ به ترتیب در مکان های $x_1 = -2 \text{ cm}$ و $x_2 = 2 \text{ cm}$ ثابت شده اند. اگر بخواهیم

بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 ، ۵ برابر شود، بار چند میکروکولن را باید در مبدأ ($x = 0$) قرار دهیم؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



(۱) -۴

(۲) -۵

(۳) -۶

(۴) -۴ یا -۶

۶۱- در محلی نزدیکی زمین میدان الکتریکی یکنواخت قائم عمود بر سطح زمین وجود دارد. در این میدان الکتریکی ذره ای با بار

$q = -10 \text{ nC}$ و جرم 20 g را بدون تندی اولیه رها می کنیم. اگر شتاب این ذره $\frac{m}{s}$ رو به پایین باشد، جهت میدان الکتریکی رو به

..... و مقدار آن واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از اثر مقاومت هوا چشم پوشی شود).

(۱) پایین - 8×10^6 (۲) بالا - 8×10^6 (۳) بالا - $3/2 \times 10^6$ (۴) پایین - $3/2 \times 10^6$

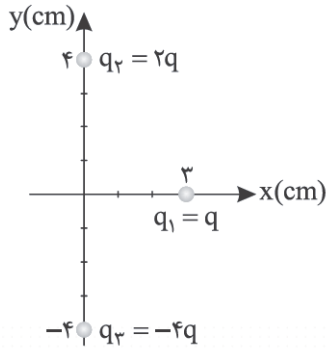
۶۲- چگالی سطحی بار الکتریکی کره رسانایی با حجم V_1 و بار الکتریکی q ، با چگالی سطحی بار الکتریکی کره رسانای دیگری با حجم V_2

و بار $4q$ برابر است. نسبت $\frac{V_1}{V_2}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۶۳- چهار ذره باردار مطابق شکل بر روی دستگاه مختصات ثابت شده‌اند. اگر بردار میدان الکتریکی ناشی از بار q_1 در مبدأ مختصات در

SI، $\vec{I} = -16\vec{i} - 54\vec{j}$ باشد، میدان الکتریکی خالص حاصل از این ۳ بار در مبدأ مختصات کدام است؟



(۱) $-16\vec{i} - 54\vec{j}$

(۲) $-16\vec{i} + 54\vec{j}$

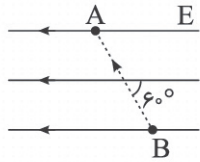
(۳) $-32\vec{i} + 36\vec{j}$

(۴) $32\vec{i} - 54\vec{j}$

۶۴- در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $4 \times 10^3 \frac{N}{C}$ بار الکتریکی q از نقطه B با پتانسیل الکتریکی 50 ولت به نقطه A به

پتانسیل الکتریکی 50 - ولت حرکت کرده و انرژی پتانسیل الکتریکی آن 50 میلی ژول کاهش می‌یابد. بار الکتریکی q چند میکروکولن

بوده و فاصله A تا B چند سانتی‌متر است؟



(۱) 5 و $+500$

(۲) 5 و -500

(۳) 10 و $+500$

(۴) 10 و -500

۶۵- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، یک الکترون و یک پروتون بدون تندی اولیه رها می‌شوند. اگر تنها نیروی وارد بر دو ذره، نیروی الکتریکی حاصل از این میدان الکتریکی باشد، پس از طی مسافت یکسان، تندی حرکت الکترون، پروتون می‌شود.

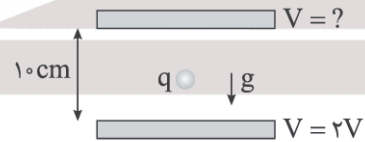
(۱) بیشتر از (۲) کمتر از

(۳) مساوی (۴) کمتر یا بیشتر از

۶۶- مطابق شکل، ذره‌ای خنثی به جرم $3/2$ میلی گرم پس از دریافت 2×10^{13} الکترون به حالت معلق بین دو صفحه رسانا قرار می‌گیرد.

اگر فاصله بین دو صفحه رسانا 10 سانتی‌متر و پتانسیل صفحه پایینی 2 ولت باشد، پتانسیل صفحه بالا چند ولت است؟

$(g = 10 \frac{N}{kg}, |e| = 1.6 \times 10^{-19} C)$



(۱) -3

(۲) -1

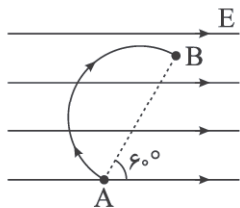
(۳) 3

(۴) 1

محل انجام محاسبات

۶۷- بار الکتریکی $q = -6\mu C$ مطابق شکل روی محیط یک نیم‌دایره به شعاع 40 cm در میدان الکتریکی یکنواخت $\frac{N}{C} \times 10^5 \times 2$ از نقطه A

تا نقطه B حرکت می‌کند. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه‌جایی چند ژول است؟



- (۱) 0.24
- (۲) -0.24
- (۳) 0.48
- (۴) -0.48

۶۸- خازن تختی که بین صفحات آن عایقی با ثابت $k = 2$ قرار دارد را در نظر می‌گیریم. اگر فاصله صفحات را ۲ برابر و فضای میان صفحات خازن را با عایق دیگری با ثابت دی‌الکتریک $k' = 5$ پر کنیم، ظرفیت خازن چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۵
- (۲) ۵۰
- (۳) ۷۵
- (۴) ۱۲۵

۶۹- دو سر یک خازن تخت که فاصله بین صفحات آن d می‌باشد را از مولد جدا می‌کنیم، فاصله صفحات آن را نصف کرده و دی‌الکتریک جدیدی که ثابت آن نصف ثابت دی‌الکتریک قبلی است را در داخل آن قرار می‌دهیم. میدان الکتریکی میان صفحات این خازن چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۴
- (۲) ۲
- (۳) $\frac{1}{4}$
- (۴) $\frac{1}{2}$

۷۰- صفحات یک خازن تخت که دی‌الکتریک آن کاغذ با ثابت $k = 3/5$ است، به اختلاف پتانسیل V متصل است و فاصله صفحات آن 1.75 cm می‌باشد. اگر در حالی که خازن به مولد متصل است، کاغذ را از میان صفحات خازن بیرون آوریم، صفحات خازن را چند سانتی‌متر از هم دور یا به هم نزدیک کنیم تا انرژی خازن تغییر نکند؟

- (۱) $1/25$ دور کنیم.
- (۲) $1/25$ نزدیک کنیم.
- (۳) $5/5$ دور کنیم.
- (۴) $5/5$ نزدیک کنیم.

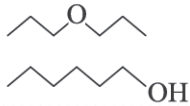
۷۱- در دمای 25°C ، کدام یک از مقایسه‌های زیر برای اندازه‌آنتالپی سوختن برخی ترکیبات آلی به درستی بیان شده است؟



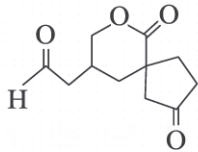
۷۲- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

آ) ترکیب آلی موجود در ساختار بادام آروماتیک بوده و مجموع شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی از آن برابر ۱۴ است.

ب) درصد جرمی کربن برخلاف محتوای انرژی در دو ترکیب با ساختار زیر برابر است.



پ) گروه‌های عاملی موجود در ساختار رازبان، میخک و دارچین در ترکیبی با ساختار زیر یافت می‌شود.



ت) فرمول مولکولی $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ را می‌توان به یک کتون و یا یک الکل سپرنشده نسبت داد.

۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) آ، ب و ت (۴) همه موارد

۷۳- کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

آ) در فرایند سوختن قند، خاک باغچه و در فرایند تجزیه هیدروژن پراکسید، ید جامد موجب افزایش سرعت واکنش می‌شوند.

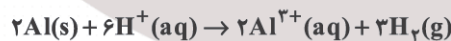
ب) سرعت واکنش ۰/۱ مول گاز نیتروژن مونوکسید با ۰/۵ مول گاز هیدروژن در ظرف ۰/۵ لیتری بیشتر از واکنش ۳ گرم گاز نیتروژن مونوکسید با ۰/۵ گرم گاز هیدروژن در ظرف یک لیتری است.

پ) سرعت واکنش دو گاز در ظرفی ۵ لیتری با فشار ۲ اتمسفر، بیشتر از سرعت واکنش در ظرفی ۱۰ لیتری با فشار ۲ اتمسفر می‌باشد.

ت) استفاده از فلز پتاسیم به جای فلز سدیم در واکنش با هیدروکلریک اسید، سرعت تولید گاز هیدروژن را بیشتر می‌کند.

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

۷۴- کدام یک از تغییرات اعمال شده زیر می‌تواند سرعت واکنش داده شده را بیشتر کند؟



۱) افزایش فشار در سامانه واکنش (۲) افزودن آب به ظرف واکنش

۳) استفاده از محلول پتاسیم یدید (۴) تغییر قطعه آلومینیم به براده‌های فلزی

۷۵- کدام یک از عبارتهای زیر در بررسی ویژگی‌های بنزویک اسید نادرست می‌باشد؟

آ) نسبت تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار آن به تعداد جفت الکترون ناپیوندی برابر ۱/۲۵ می‌باشد.

ب) تعداد ۱۹ جفت الکترون پیوندی در ساختار آن وجود داشته و ترکیبی آروماتیک می‌باشد.

پ) سرعت واکنش‌های شیمیایی منجر به فساد مواد غذایی را کاهش داده و هم‌خانواده با استیک اسید می‌باشد.

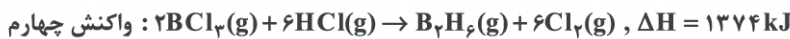
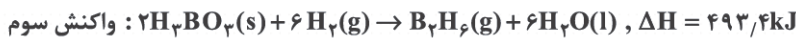
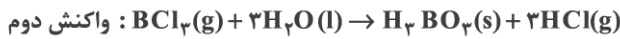
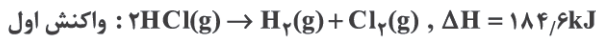
ت) ترکیبی با فرمول مولکولی $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_7$ و با گروه عاملی کربونیل می‌باشد.

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

۷۶- درون یک گرماسنج لیوانی، ۲۰ گرم آمونیوم نیترات ۸۰ درصد خالص را به ۱۶۰ گرم آب اضافه می‌کنیم. اگر دمای گرماسنج به اندازه ۷ درجه سلسیوس کاهش یابد، آنتالپی انحلال آمونیوم نیترات چند کیلوژول بر مول می‌باشد؟ (ناخالصی‌های آمونیوم نیترات در آب حل می‌شوند.) ($H = 1, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$, $c = 4.2 J.g^{-1}.C^{-1}$ = محلول)

$$\begin{array}{cccc} 29/79(4) & 28/14(3) & 26/46(2) & 22/51(1) \end{array}$$

۷۷- با توجه به واکنش‌های گرمایشی زیر، مقدار آنتالپی واکنش دوم برابر چند کیلوژول بوده و با تولید ۷/۳ گرم هیدروژن کلرید در این واکنش، چند کیلوژول انرژی مبادله می‌شود؟ ($H = 1, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)



$$\begin{array}{cccc} 7/56, -113/5(4) & 25/3, -126/5(3) & 7/56, -126/5(2) & 25/3, -113/5(1) \end{array}$$

۷۸- درون محلول محتوی ۳٪ مول مس (II) سولفات، تیغه‌ای از جنس فلز روی قرار می‌دهیم. با گذشت زمان کدام یک از موارد زیر قابل مشاهده می‌باشد؟ ($Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1}$)

(۱) با گذشت زمان شاهد کاهش چگالی محلول بوده و تغییر رنگ در محلول مشاهده می‌شود.

(۲) روند تغییر شدت رنگ محلول برخلاف روند تغییر غلظت یون اولیه در محلول، کاهش است.

(۳) انجام فرایند نشان دهنده بیشتر بودن میل واکنش‌پذیری فلزی است که جرم مولی کمتری دارد.

(۴) با فرض رسوب کردن تمامی فلز تشکیل شده بر روی تیغه روی، به تدریج شاهد کاهش جرم تیغه خواهیم بود.

۷۹- اگر معادله نمادی انجام یک واکنش گازی به صورت $A + 8B \rightarrow 12C + D$ باشد، کدام یک از روابط زیر میان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، برقرار است؟

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{\frac{1}{8}\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{\frac{1}{12}\Delta t} = \frac{\Delta n_D}{\Delta t} \quad (1) \quad \frac{-R_A}{1} = \frac{-R_B}{8} = \frac{R_C}{12} = \frac{R_D}{1} \quad (2)$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta[A]}{\frac{1}{3}\Delta t} = \frac{-\Delta[B]}{\frac{3}{8}\Delta t} = \frac{\Delta[C]}{4\Delta t} = \frac{\Delta[D]}{\frac{1}{3}\Delta t} \quad (4) \quad \frac{-\Delta n_A}{\frac{1}{3}\Delta t} = \frac{-\frac{1}{4}\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{6\Delta t} = \frac{2\Delta n_D}{\Delta t} \quad (3)$$

۸۰- اگر سرعت واکنش اول، $\frac{1}{4}$ سرعت واکنش دوم باشد، پس از گذشت بازه زمانی معین، چند درصد جرمی گاز هیدروژن تولید شده در دو

واکنش، از واکنش اول بوده است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند.) ($H = 1 g.mol^{-1}$)



$$\begin{array}{cccc} 5/2(4) & 6/1(3) & 6/8(2) & 7/5(1) \end{array}$$

محل انجام محاسبات

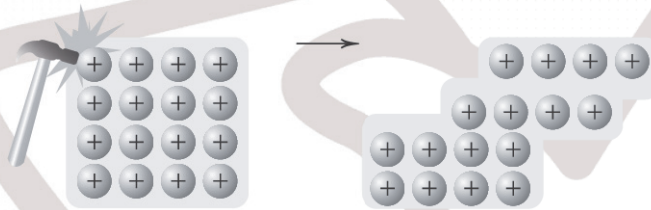
۸۱- کدام یک از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

- ۱) سهم تولید گاز کربن دی‌اکسید در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت در خودروها، کارخانه‌ها و ... می‌باشد.
 - ۲) اگر الگوی مصرف کنونی ادامه یابد، انتظار داریم مساحت زمین مورد نیاز برای تأمین غذا، بیشتر شود.
 - ۳) چهره آشکار ردپای غذا شامل تمامی منابعی است که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم داشته‌اند.
 - ۴) کاهش مصرف غذاهای فراوری شده، بیانی از الگوی کاهش ردپای غذا می‌باشد.
- ۸۲- واکنش زیر در ظرفی سر بسته به حجم ۲L و دارای ۲۷۶ گرم NO_2 در شرایط STP انجام می‌شود. اگر سرعت مصرف NO_2 ثابت بوده و ۵۰ درصد از آن در مدت زمان ۳۰۰ ثانیه تجزیه شود، سرعت تولید فراورده نیتروژن دار برابر با چند لیتر بر دقیقه است؟
- $$2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad (\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$

۱) ۱۳/۴۴ (۱) ۲) ۲/۲۴ (۲) ۳) ۶/۷۲ (۳) ۴) ۲۶/۸۸ (۴)

۸۳- کدام یک از عبارتهای زیر به درستی بیان شده است؟

- ۱) از جمله رفتارهای شیمیایی فلزات می‌توان به واکنش پذیری، قابلیت رسانایی الکتریکی و تنوع در اعداد اکسایش اشاره کرد.
 - ۲) برخلاف عناصر دسته‌های s و p جدول دوره‌ای، تمامی عناصر دسته‌های d و f جدول، عناصر فلزی هستند.
 - ۳) عناصر فلزی در هر چهار دسته عناصر s, p, d, f جدول دوره‌ای جای داشته و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی یکسانی دارند.
 - ۴) پس از دوره سنگی، در دوره آهن و سپس برنزی، جوامع دچار دگرگونی و رشد چشمگیری شدند.
- ۸۴- با توجه به شکل زیر می‌توان گفت:



- ۱) به تدریج پیوستگی فلز در میان دریای الکترونی خود به هم خورده و کاتیون‌ها از هم جدا می‌شوند.
 - ۲) با وارد آوردن ضربه، کاتیون‌های فلزی همراه الکترون‌های ظرفیتی خود جابه‌جا می‌شوند.
 - ۳) همانند بلور ترکیبات یونی، وارد کردن ضربه موجب ایجاد دافعه میان ذرات با بار ناهمنام و فروپاشی شبکه بلور می‌شود.
 - ۴) در توجیه یکی از رفتارهای شیمیایی فلزات ارائه شده و همچنان چیدمان کاتیون‌ها در شبکه بلوری حفظ می‌شود.
- ۸۵- در مقایسه ویژگی‌های تیتانیوم با فولاد زنگ نزن، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

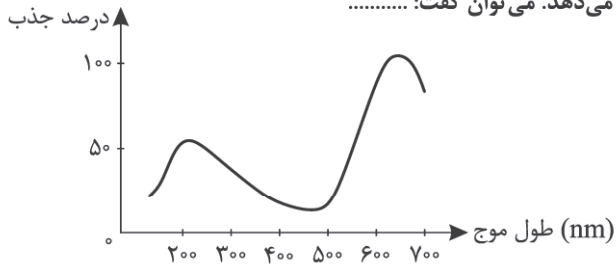
- چگالی تیتانیوم بیشتر است.
 - فولاد زنگ نزن مقاومت کمتری در مقابل خوردگی در مقایسه با تیتانیوم دارد.
 - تیتانیوم مقاومت بیشتری برابر سایش دارد.
 - تیتانیوم و فولاد زنگ نزن در امکان واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا، مشابه هم می‌باشند.
- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۸۶- در جامدات فلزی و در مقایسه با سایر جامدات بلوری شکل، می‌توان گفت:

- ۱) برخلاف ترکیبات مولکولی، چکش‌خوار بوده و همانند مذاب ترکیبات یونی، قابلیت رسانایی الکتریکی دارند.
- ۲) برای جلوگیری از خوردگی فلزات در مقابل اکسیژن و رطوبت از موادی با ویژگی سوسپانسیون استفاده می‌شود.
- ۳) در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر، همانند اغلب ترکیبات یونی و کووالانسی، ترکیباتی جامد می‌باشند.
- ۴) همانند ترکیبات یونی، به دلیل برابر بودن تعداد کاتیون با آنیون‌ها ترکیباتی خنثی می‌باشند.

محل انجام محاسبات

۸۷- با توجه به نمودار زیر که درصد جذب نور را توسط یک ماده نشان می‌دهد. می‌توان گفت:



- (۱) این ماده می‌تواند حاوی $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ باشد.
 (۲) ماده، رنگ‌دانه‌ای معدنی با فرمول TiO_2 است.
 (۳) ماده موردنظر به رنگ قرمز دیده می‌شود.
 (۴) ماده دارای یون‌های محلول $\text{V}^{5+}(\text{aq})$ می‌باشد.

۸۸- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

- (آ) در هوای آلوده شهرها و با مصرف تدریجی گاز NO ، گاز NO_2 و با مصرف تدریجی گاز NO_2 ، گاز O_3 تولید می‌شود.
 (ب) هوای آلوده حاوی گازهای گوناگونی همانند CO ، O_3 ، SO_2 ، NO و NO_2 می‌باشد.
 (پ) در میان آلاینده‌های تولیدشده توسط خودروها، گاز CO بیشترین و گاز C_xH_y کمترین مقدار را دارد.
 (ت) گاز اوزون در لایه‌های استراتوسفر و تروپوسفر نقش یکسانی نداشته و در شهرهای آلوده به صورت مستقیم توسط عوامل انسانی یا طبیعی تولید نمی‌شود.

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

۸۹- اگر در شهری یکصد هزار خودرو وجود داشته و هر خودرو در یک سال به طور میانگین ۵۰۰۰۰ کیلومتر طی مسافت کند، با فرض اینکه استفاده از مبدل کاتالیستی موجب کاهش ۹۰ درصدی آلاینده‌های تولید شده شود، در پایان یک سال و با به کار بردن مبدل کاتالیستی، چند تن به مقدار آلاینده‌ها افزوده خواهد شد؟

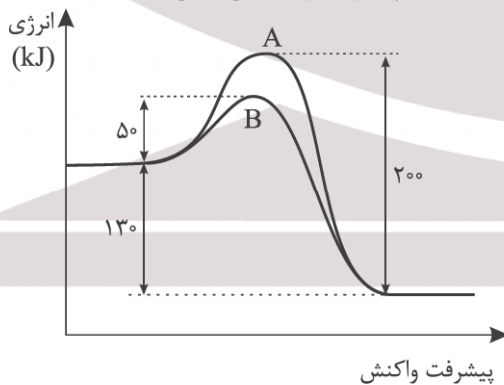
فرمول شیمیایی آلاینده	CO	C_xH_y	NO
مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (گرم)	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
(۱) ۱۹۵۷۵	(۲) ۲۱۷۵	(۳) ۳۹۱۵۰	(۴) ۴۳۵۰

۹۰- چه تعداد از عبارات‌های داده شده، مفهوم انرژی فعالسازی را به درستی بیان می‌کند؟

- در تمامی واکنش‌های گرماگیر یا گرماده، برای آغاز واکنش نیازمند دریافت انرژی فعالسازی هستیم.
- رابطه‌ای معکوس و خطی با سرعت واکنش داشته و با افزایش دما، مقدار انرژی فعالسازی کمتر می‌شود.
- مقدار انرژی لازم که به مواد اولیه می‌دهیم تا صرف شکستن پیوند میان اتم‌ها گردد.
- از طریق گرما، نور، صوت، ایجاد جرقه یا یک تغییر ناگهانی همانند افزایش شدید حجم سامانه ایجاد می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۱- اگر نمودار داده شده برای یک واکنش برگشت پذیر معین در دو شرایط متفاوت باشد، کدام عبارت درست خواهد بود؟



- (۱) تفاوت آنتالپی واکنش در دو حالت تعریف شده برابر ۲۰ کیلوژول است.
 (۲) تفاوت انرژی فعالسازی دو حالت در فرایند برگشت بیشتر از قدرمطلق آنتالپی واکنش است.
 (۳) دمای لازم برای انجام واکنش در شرایط A بیشتر بوده و سرعت واکنش در شرایط B بالاتر است.
 (۴) در شرایط A واکنش در حضور کاتالیزگر انجام شده است اما سطح انرژی مواد اولیه و حاصل ثابت می‌ماند.

محل انجام محاسبات

