

۲۰ فروردین ماه ۱۴۰۴

دفترچه شماره ۲

دفترچه سؤالات آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون شماره ۲۰

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شماره	تا شماره	زمان پیشنهادی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۸ دقیقه

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی و بدون اجازه (گروه آموزشی زیستاز) غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

• ویژه کنکور ۱۴۰۴ •



zistase.ir



zistase_ir



AzmonVIP

سوالات فیزیک

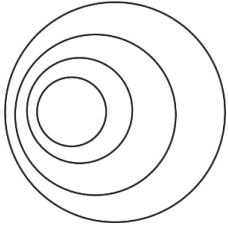
۲۰

آزمون مرحله پایه دوازدهم ۲۰ فروردین ۱۴۰۴

۴۶- در کدام واپاشی تعداد نوترون‌های هسته دختر یک واحد کمتر از تعداد نوترون‌های هسته مادر است؟

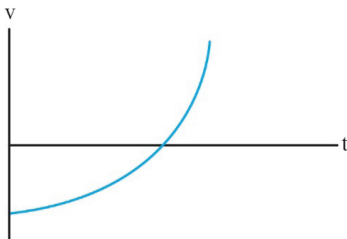
- (۱) آلفا (۲) بتای منفی (۳) بتای مثبت (۴) گاما

۴۷- شکل زیر جبهه‌های صوت اطراف یک چشمه صوت را نشان می‌دهد. کدام رابطه درباره تندی چشمه صوت و جهت حرکت آن درست است؟



- (۱) چشمه با سرعتی بیشتر از سرعت صوت در محیط به سمت چپ حرکت می‌کند.
 (۲) چشمه با سرعتی کمتر از سرعت صوت در محیط به سمت چپ حرکت می‌کند.
 (۳) چشمه با سرعتی بیشتر از سرعت صوت در محیط به سمت راست حرکت می‌کند.
 (۴) چشمه با سرعتی کمتر از سرعت صوت در محیط به سمت راست حرکت می‌کند.

۴۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. در مدتی که حرکت متحرک کندشونده است، علامت بردار شتاب و تغییرات اندازه شتاب کدام است؟



- (۱) $a < 0$ ، کاهش می‌یابد.
 (۲) $a > 0$ ، کاهش می‌یابد.
 (۳) $a < 0$ ، افزایش می‌یابد.
 (۴) $a > 0$ ، افزایش می‌یابد.

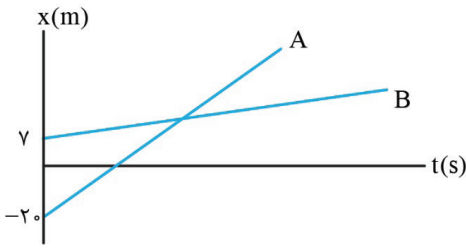
۴۹- سرعت متوسط متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در ۶ ثانیه نخست حرکت $\vec{i} \left(-\frac{2}{3} \frac{m}{s}\right)$ و سرعت متوسط متحرک در ۱۰

ثانیه نخست حرکت $\vec{i} \left(+\frac{4}{3} \frac{m}{s}\right)$ است. اگر بردار مکان متحرک در $t = 6s$ برابر $\vec{i} (-20m)$ باشد، بردار مکان متحرک در $t = 10s$ کدام است؟

- (۱) $+32m\vec{i}$ (۲) $+48m\vec{i}$ (۳) $-48m\vec{i}$ (۴) $-32m\vec{i}$

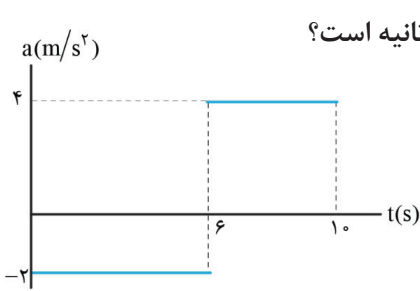
محل انجام محاسبات

۵۰- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می کنند، به صورت شکل زیر است. اگر فاصله بین دو متحرک در لحظه $t = 12s$ ، ۳ برابر فاصله بین دو متحرک در لحظه $t = 2s$ باشد، تندی متحرک A چند متر بر ثانیه بیشتر از تندی متحرک B است؟



- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۹

۵۱- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند به صورت شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در لحظه $t = 3s$ برابر $4 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟

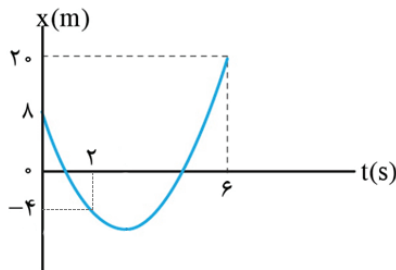


- (۱) ۸/۶
(۲) ۴/۳
(۳) ۴/۶
(۴) ۹/۲

۵۲- تندی متوسط یک متحرک که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند در ۲ ثانیه اول و ۲ ثانیه سوم حرکت یکسان و برابر $8 \frac{m}{s}$ است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲/۶ (۲) ۳ (۳) ۵/۲ (۴) ۶

۵۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند به صورت سهمی زیر است. تندی متحرک در لحظه عبور از مبدأ مکان چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۸
(۲) ۶
(۳) ۴
(۴) ۲

محل انجام محاسبات

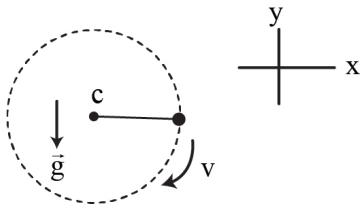
۵۴- خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه کامیونی با سرعت ثابت $72 \frac{km}{h}$ از آن سبقت می‌گیرد. پس از طی چه مسافتی بر حسب متر، خودرو به اندازه $150m$ جلوتر از کامیون قرار می‌گیرد؟

- ۳۵۰ (۱) ۳۷۵ (۲) ۴۵۰ (۳) ۴۷۵ (۴)

۵۵- خودرو A با سرعت ثابت $8 \frac{m}{s}$ روی محور x در حال حرکت است که ناگهان در $t=0$ با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌گیرد تا متوقف شود. خودرو B که در $t=0$ در فاصله 52 متری پشت خودرو A با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است در $t=1s$ با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌گیرد. در لحظه‌ای که خودرو B به خودرو A می‌رسد، تندی آن چند متر بر ثانیه است؟ (هر دو خودرو فقط در یک جهت حرکت می‌کنند.)

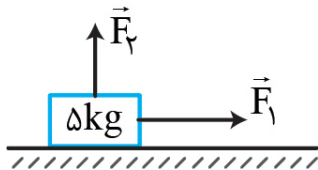
- ۲ (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴)

۵۶- توسط یک نخ با جرم ناچیز یک گلوله به جرم $200g$ در راستای قائم به صورت ساعتگرد حول نقطه O مطابق شکل روی محیط دایره‌ای چرخانده می‌شود. اگر بزرگی شتاب گلوله در بالاترین نقطه از مسیرش $\frac{75}{4} \frac{m}{s^2}$ و در این نقطه نیروی کشش طناب $1N$ باشد، نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله در این نقطه چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- $+2/5 \vec{i}$ (۱)
 $+2/25 \vec{i}$ (۲)
 $-2/5 \vec{i}$ (۳)
 $-2/25 \vec{i}$ (۴)

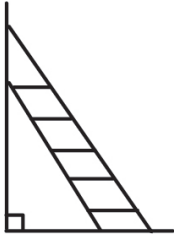
۵۷- مطابق شکل دو نیروی افقی و قائم \vec{F}_1, \vec{F}_2 به جسمی به جرم $5kg$ اثر کرده و جسم در آستانه حرکت روی سطح افقی است. اگر اندازه نیروی F_1 را $10N$ افزایش دهیم شتاب جسم برابر $2/5 \frac{m}{s^2}$ می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین سطح و جسم $0/4$ و $0/3$ باشد، بزرگی نیروی F_2 بر حسب نیوتون کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- ۱۵ (۱)
 ۲۰ (۲)
 ۲۵ (۳)
 ۳۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۵۸- مطابق شکل، نردبانی به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده است و در آستانه سرخوردن است. اگر نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، $\frac{5}{3}$ برابر نیرویی باشد که دیوار به نردبان وارد می‌کند، ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و سطح افقی



کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۰/۸ (۱)

۰/۷۵ (۲)

۰/۶ (۳)

۰/۵ (۴)

۵۹- وزنه‌ای به یک فنر با ثابت $200 \frac{N}{m}$ که از سقف یک آسانسور آویزان است، متصل است. اگر شتاب پایین‌سوی آسانسور از $1 \frac{m}{s^2}$ به

شتاب پایین‌سوی $2 \frac{m}{s^2}$ تغییر کند، طول فنر ۴cm تغییر می‌کند. اگر طول آزاد فنر ۵۰cm باشد و آسانسور با شتاب پایین‌سوی

$4 \frac{m}{s^2}$ حرکت کند، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۷۴ (۴)

۵۸ (۳)

۲۶ (۲)

۲۴ (۱)

۶۰- معادله تکانه جسمی در SI به صورت $\vec{p} = (t^2 - 5t + 4)\vec{i}$ است. بردار نیروی خالص وارد بر جسم در بازه زمانی که متحرک به صورت کندشونده خلاف جهت محور حرکت می‌کند، در SI کدام است؟

$+4\vec{i}$ (۴)

$+1/5\vec{i}$ (۳)

$-2/5\vec{i}$ (۲)

$-1/5\vec{i}$ (۱)

۶۱- وزن یک جسم در سطح زمین $1200N$ است. در چه ارتفاعی بر حسب کیلومتر از سطح زمین وزن جسم $768N$ است؟

$(R_e = 6400km, g = 10 \frac{m}{s^2})$

۶۴۰۰ (۴)

۳۲۰۰ (۳)

۱۶۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

۶۲- معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت $x = 0.04 \cos 12\pi t$ است. بیشینه اندازه سرعت متوسط نوسانگر در

یک بازه زمانی دلخواه $\frac{5}{34}$ ثانیه، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۱۶ (۴)

۸ (۳)

$16\sqrt{2}$ (۲)

$8\sqrt{2}$ (۱)

محل انجام محاسبات

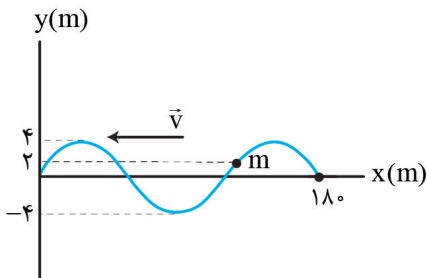
۶۳- اگر تندی یک نوسانگر هماهنگ ساده به جرم $2,200\text{g}$ برابر شود، انرژی پتانسیل نوسانگر از 7J به 1J می‌رسد. بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۳ (۲) $3\sqrt{10}$ (۳) ۹ (۴) $9\sqrt{10}$

۶۴- یک آونگ که حرکت هماهنگ ساده دارد در سطح زمین در هر دقیقه ۳۰ نوسان انجام می‌دهد. طول آونگ را چند سانتی‌متر تغییر دهیم تا در هر دقیقه ۴۰ نوسان انجام دهد؟ ($g = \pi^2$)

- (۱) $56/25$ (۲) ۲۵ (۳) ۷۵ (۴) $43/75$

۶۵- نقش موج یک موج عرضی که در یک طناب با چگالی خطی $200 \frac{\text{g}}{\text{m}}$ در حال انتشار است، در لحظه $t=0$ به صورت شکل زیر است. اگر مسافتی که نقطه m از طناب در بازه زمانی $t_1=0$ تا $t_2 = \frac{5}{40}$ طی می‌کند برابر 6cm باشد، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟



- (۱) $2/048$ (۲) $3/2$ (۳) $20/48$ (۴) ۳۲۰

۶۶- تراز شدت صوت دریافتی یک شنونده از یک چشمه صوت با توان ثابت 12W برابر 80dB است. شنونده چند متر از چشمه صوت دور شود تا شدت صوت دریافتی شنونده $9/6 \times 10^{-5} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ کاهش یابد؟ ($\pi = 3, I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

$$\left(\pi = 3, I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \right) \text{؟ } 9/6 \times 10^{-5} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۵۰۰

۶۷- اختلاف تندی دو موج طولی و عرضی که در یک محیط در حال انتشار هستند برابر $800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. اگر اختلاف زمان طی کردن مسافت 480m توسط دو موج برابر $0/16$ ثانیه باشد، مدت زمان طی کردن مسافت 480m توسط موج عرضی چند ثانیه است؟

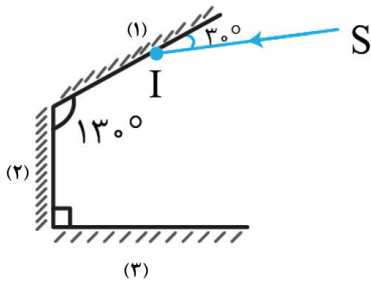
- (۱) $0/24$ (۲) $0/32$ (۳) $0/4$ (۴) $0/56$

۶۸- شخصی در فاصله 68 متری مقابل یک دیوار بلند قرار دارد و پژواک صدای خودش را پس از $0/4\text{s}$ می‌شنود. حداکثر چند متر می‌تواند به دیوار نزدیک شود تا پژواک صدای خودش را از صوت اصلی تمییز دهد؟

- (۱) ۵۱ (۲) ۳۶ (۳) ۳۴ (۴) ۱۷

محل انجام محاسبات

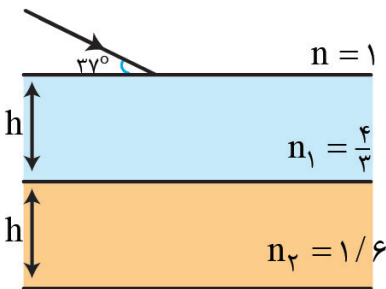
۶۹- پرتو نور SI به آینه تخت (۱)، در ادامه به آینه تخت (۲) و در نهایت به آینه تخت (۳) می‌تابد. زاویه بین پرتو بازتاب از آینه ۳ و پرتو SI چند درجه است؟



- (۱) ۱۱۰
 (۲) ۱۲۰
 (۳) ۱۳۰
 (۴) ۱۴۰

۷۰- در شکل زیر پرتو نوری از هوا وارد محیط (۱)، سپس وارد محیط (۲) و در نهایت به هوا وارد می‌شود. اگر مدت حرکت پرتو در

محیط (۲) برابر $\frac{8\sqrt{3}}{15} ns$ باشد، مدت حرکت پرتو در محیط (۱) چند نانوثانیه است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)



- (۱) $\frac{5}{3}$
 (۲) ۰/۱۲۵
 (۳) $\frac{5}{6}$
 (۴) ۱/۲۵

۷۱- در هر دقیقه به یک سطح به مساحت $500 cm^2$ تعداد 6×10^{21} فوتون از نوری با طول موج $600 nm$ می‌رسد. شدت تابشی در

محل این سطح در SI کدام است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 4 \times 10^{-15} eV.s$)

- (۱) ۶/۴ (۲) ۶۴ (۳) ۶۴۰ (۴) ۶۴۰۰

۷۲- بلندترین طول موج فوتون گسیلی در رشته بالمر ($n' = 2$) چند برابر کوتاهترین طول موج فوتون گسیلی در رشته لیمان ($n' = 1$) است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{5}{36}$ (۴) $\frac{36}{5}$

محل انجام محاسبات

۷۳- کدامیک از موارد زیر در مدل‌های اتمی پیش از مدل بور تبیین نشده بود و از موفقیت‌های مدل بور محسوب می‌شود؟

- (۱) وجود هسته کوچک با بار مثبت در اتم
- (۲) توجیه علت متفاوت بودن شدت نور خط‌های طیف گسیلی
- (۳) سهم ناچیز الکترون‌ها در جرم اتم
- (۴) محاسبه درست انرژی یونش هیدروژن

۷۴- بسامد فوتون گسیلی چندمین خط رشته بالمر ($n' = 2$) برابر 714 THz است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$, $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

- (۱) پنجمین
- (۲) چهارمین
- (۳) سومین
- (۴) دومین

۷۵- نیمه عمر یک عنصر پرتوزا ۲۰ دقیقه است. پس از چند دقیقه از یک نمونه اولیه این عنصر به جرم 20 mg مقدار $625 \mu\text{g}$ به صورت فعال باقی می‌ماند؟

- (۱) ۶۰
- (۲) ۸۰
- (۳) ۱۰۰
- (۴) ۱۲۰

محل انجام محاسبات

سؤالات شیمی

آزمون مرحله ۲۰ پایه دوازدهم

۲۰ فروردین ۱۴۰۴

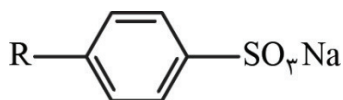
۷۶- چند میلی گرم پتاسیم اکسید خالص را باید در ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل کنیم تا pH محلول به دست آمده، ۴ برابر pH محلول یک مولار اسید ضعیف HA با $\alpha = 10^{-3/15}$ شود؟ ($O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$)

۱۸۸ (۱)
۲۸۲ (۲)
۳۷۶ (۳)
۵۶۴ (۴)

۷۷- براساس مدل آرنیوس، کدام مطالب درست است؟

- (آ) اکسید عنصری با عدد اتمی ۳۸ در آب، یک محلول بازی ایجاد می کند.
- (ب) براساس این مدل، می توان درجه یونش اسیدها و بازها را تعیین کرد.
- (پ) آرنیوس با مطالعه روی خاصیت اسیدی محلول ها، توانست رسانایی الکتریکی محلول ها را توجیه کند.
- (ت) اسیدهایی مانند هیدروفلوئوریک اسید و نیترواسید، جزو الکترولیت های ضعیف طبقه بندی می شوند.
- (۱) ب، پ، ت
(۲) آ، ب
(۳) آ، ب، ت
(۴) آ، ت

۷۸- جرم مولی نوعی پاک کننده غیرصابونی با ساختار کلی زیر برابر با $362 g.mol^{-1}$ است. کدام مطلب در مورد آن نادرست است؟ (R یک زنجیر هیدروکربنی است، $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, S = 32 : g.mol^{-1}$)



- (۱) زنجیر هیدروکربنی آن سیرشده است.
- (۲) مجموع شمار اتم های کربن و هیدروژن در ساختار آن، با مجموع شمار ذره های زیراتمی بردار در اتم پنجمین عنصر واسطه جدول دوره ای برابر است.
- (۳) در ساختار R، دوازده گروه CH_2 وجود دارد.
- (۴) تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی روغن زیتون ($C_{57}H_{104}O_6$)، هشت برابر جرم مولی اوره است.

۷۹- مقداری فلز سدیم را وارد ۲ لیتر آب خالص می کنیم. اگر سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در این واکنش برابر 3×10^{-2} مول بر دقیقه باشد، پس از گذشت چند ثانیه از شروع واکنش، محلولی خواهیم داشت که حل شونده آن پس از آب گیری می تواند pH پنج لیتر محلول هیدرویدیک اسید را در دمای اتاق از ۲/۱ به ۱۱/۷ برساند؟ (از تغییر حجم محلول در اثر افزودن نمک، چشم پوشی شود.)

- ۴۵ (۱)
۶۰ (۲)
۶۵ (۳)
۸۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۰- ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید در دمای اتاق برابر با 3×10^{-3} است و مقدار آن به ازای هر 5°C افزایش دما، به میزان ۲۵ درصد تغییر می‌کند. در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس، در اثر حل شدن ۴ گرم هیدروژن فلئورید در ۲ لیتر آب خالص، شمار ذره‌های یونیده نشده اسید، دو برابر مجموع شمار یون‌های حاصل از یونش اسید می‌شود؟ ($H = 1, F = 19 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴) ۴۰

۸۱- کدام موارد از عبارات‌های بیان شده از نظر درستی یا نادرستی مشابه جمله زیر هستند؟

($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, K = 39 : \text{g.mol}^{-1}$)

«عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود یک یا دو گروه هیدروکسیل دارند.»

(آ) شمار اتم‌های هیدروژن در پاک‌کننده‌های غیرصابونی مانند صابون‌ها، عددی فرد است.

(ب) با کاهش درصد جرمی اکسیژن در صابون‌های جامد، از حلالیت این شوینده‌ها، در لکه‌چربی کم می‌شود.

(پ) جرم مولی صابون حاصل از واکنش چربی کوهان شتر با سود، می‌تواند 290g.mol^{-1} باشد.

(ت) در مخلوطی از $15/05$ گرم صابون سیرشده ۱۸ کربنی و فاقد عنصر فلزی و آب سخت محتوی ۲٪ مول یون منیزیم، بازدهی عملکرد صابون ۲۰٪ است.

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

۸۲- کدام مورد درست است؟

(۱) هر ماده‌ای که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، نوعی الکترولیت است.

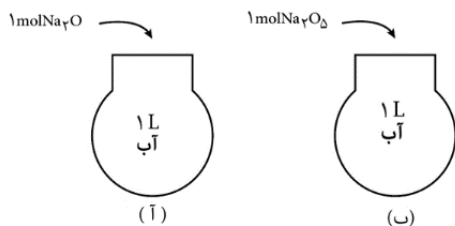
(۲) در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، سرعت واکنش یک تیغه منیزیمی با دو محلول $HA(aq)$ و $HB(aq)$ که رسانایی الکتریکی یکسانی دارند، برابر است.

(۳) به کمک مدل آرنیوس، علت تفاوت رنگ کاغذ pH و تفاوت رسانایی الکتریکی دو محلول

(آ) و (ب) را می‌توان توجیه کرد.

(۴) افزایش دمای یکسان، میزان رسانایی الکتریکی دو محلول اسیدی با غلظت‌های مولی

برابر را به یک مقدار افزایش می‌دهد.



۸۳- کدام مطلب در مورد ضداسیدها درست است؟ ($H = 1, O = 16, Mg = 24, Al = 27 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) هر مول جوش شیرین در مقایسه با هر مول از ماده شیمیایی موجود در شیر منیزی، مقدار اسید بیشتری را خنثی می‌کند.

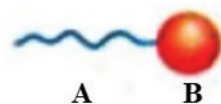
(۲) به ازای جرم‌های برابر از آلومینیم هیدروکسید و منیزیم هیدروکسید، می‌توان مقدار یکسانی از اسید معده را خنثی کرد.

(۳) برای افزایش pH یک لیتر از شیره معده از ۷٪ به ۱، به تقریب به ۱/۱ مول جوش شیرین نیاز است.

(۴) ماده مؤثر در داروهای ضداسید، موادی نامحلول در آب هستند که مخلوط آنها با آب از نوع سوسپانسیون است.

محل انجام محاسبات

۸۴- شکل مقابل، ساختار یکی از اجزای سازنده چربی‌ها را نشان می‌دهد. چند مورد از عبارات‌های زیر در رابطه با این ترکیب، درست است؟



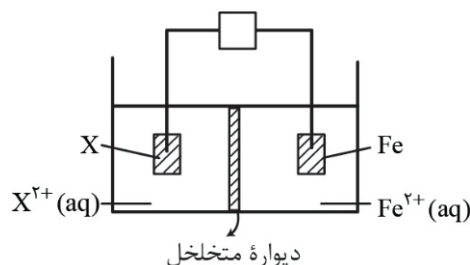
- در مولکول‌های سازنده این ماده، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه می‌کند.
 - مولکول‌های سازنده این ماده توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با آب را ندارند.
 - جاذبه بین مولکولی غالب بین ذرات سازنده این ماده، نیروی وان دروالسی است.
 - اگر بخش A کاملاً سیر شده باشد، فرمول مولکولی این ماده به صورت $C_n H_{2n} O_2$ می‌شود.
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۸۵- کدام موارد از مطالب زیر، جاهای خالی موجود در عبارت داده شده را به درستی کامل می‌کند؟

- «بر اثر ایجاد خراش، در سطح آهن سفید حلبی»
- (آ) برخلاف - در بخش آندی، فلزی که زیرلایه d آن پر است، اکسید می‌شود.
- (ب) همانند - رطوبت به عنوان یکی از اجزای فرایند خوردگی در نیم‌واکنش اکسایش آن‌ها شرکت می‌کند.
- (پ) برخلاف - در بخش کاتدی، یک فلز نقش رسانای الکترونی را دارد.
- (ت) همانند - در بخش کاتدی رسوب تشکیل می‌شود.

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

۸۶- با توجه به شکل زیر که الگوی ساده‌ای از یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، اگر X الکتروداستاندار فلز باشد،



$$E^\circ (Fe^{2+}(aq) / Fe(s)) = -0.44V$$

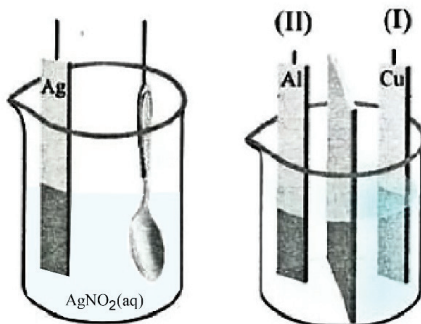
$$E^\circ (Mg^{2+}(aq) / Mg(s)) = -2.37V$$

$$E^\circ (Cu^{2+}(aq) / Cu(s)) = +0.34V$$

- (۱) Cu - الکتروداهن، آند سلول بوده و E° سلول، برابر با ۰/۸۷ ولت و سطح انرژی فراورده‌ها در آن، پایین‌تر از واکنش دهنده‌ها است.
- (۲) Mg - واکنش‌های خود به خودی در آند و کاتد انجام شده و با انجام این واکنش، از جرم تیغه آهن کاسته می‌شود.
- (۳) Mg - الکتروداهن، کاتد سلول بوده و E° سلول، برابر با ۱/۹۳ ولت و شیب تغییرات غلظت یون‌های $Mg^{2+}(aq)$ و $Fe^{2+}(aq)$ ضمن انجام واکنش، قرینه یکدیگر است.
- (۴) Cu - کاتیون‌ها برخلاف جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، از دیواره متخلخل به نیم سلول آهن وارد می‌شوند.

محل انجام محاسبات

۸۷- باتوجه به شکل‌های زیر، برای انجام فرایند آبکاری و ایجاد پوشش از جنس فلز نقره بر روی یک قاشق فلزی، باید قاشق موردنظر را به الکتروود سلول گالوانی مشخص شده متصل کنیم. اگر طی این فرایند، جرم قاشق فلزی به اندازه ۱۶/۲ گرم افزایش یابد، تفاوت جرم تیغه‌های آندی و کاتدی به کار رفته در سلول گالوانی به گرم می‌رسد. (جرم اولیه الکترودهای سلول گالوانی را برابر در نظر بگیرید و فرض کنید که ۵۰ درصد از فلز مس تولید شده در این سلول روی تیغه قرار می‌گیرد، $(Al = ۲۷, Cu = ۶۴, Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-1})$)



۷/۵ - II (۴)

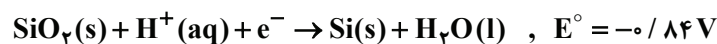
۳/۷۵ - I (۳)

۷/۵ - I (۲)

۳/۷۵ - II (۱)

۸۸- باتوجه به نیم واکنش‌های زیر که مربوط به نمونه‌ای از سلول‌های نور الکتروشیمیایی است، چند مورد از مطالب پیشنهاد شده درست است؟

$(O = ۱۶, Si = ۲۸ : g.mol^{-1})$



- emf ، بازده و سرعت انجام واکنش در این سلول پایین است و فرآورده آن به عنوان سوخت در رایج‌ترین سلول سوختی به کار می‌رود.
- نیم واکنش کاتدی آن، مشابه نیم واکنش کاتدی در سلول سوختی «هیدروژن-اکسیژن» است.
- به ازای تولید یک مول فرآورده جامد مطابق واکنش کلی این سلول، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.
- به ازای تولید ۶/۷۲ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP، جرم آند این سلول، حداکثر ۴/۸ گرم افزایش می‌یابد.
- با انجام واکنش در سلول، pH محلول پیرامون آند، افزایش می‌یابد.

۵ (۴)

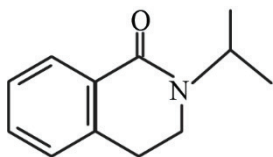
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۹- در ترکیبی با ساختار زیر، اتم کربن با عدد اکسایش صفر وجود دارد و مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در این ترکیب، با مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در برابر است.



(۱) ۲، پروپان

(۲) ۲، بوتان

(۳) ۳، پروپان

(۴) ۳، بوتان

۹۰- در سلول سوختی «متان - اکسیژن»، سرعت متوسط مصرف گاز متان در شرایط استاندارد و در مدت یک دقیقه و ۲۵ ثانیه، برابر با $۳۳/۶ \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ است. در این مدت، چند مول الکترون در این سلول سوختی مبادله شده است؟

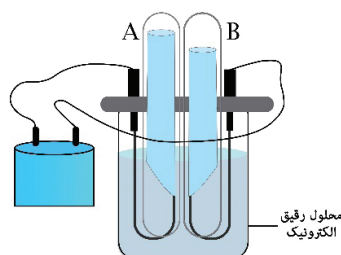
(۴) ۱۷

(۳) ۱۵

(۲) ۸/۵

(۱) ۷/۵

۹۱- با توجه به شکل زیر که سلول برقکافت آب را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟ ($\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) در شرایط استاندارد، چگالی گاز A برابر با ۰/۷ گرم بر لیتر است.

(۲) در نیم‌واکنش مربوط به الکترود B، یونی تولید می‌شود که در ساختار همهٔ بازها وجود دارد.

(۳) در صورت مبادلهٔ $۳/۲$ مول الکترون در این سلول، جرم محلول الکترولیت $۲۸/۸$ گرم کاهش می‌یابد.

(۴) الکترودهای A و B به ترکیب به قطب‌های منفی و مثبت باتری متصل هستند.

۹۲- در یک سلول الکترولیتی هال، از سه آند گرافیتی استفاده شده است که جرم هر کدام $۰/۵$ تن است. اگر پس از مدتی، ۴۰ درصد از جرم آن‌ها کاسته شود؛ حجم آلومینیم مذاب تولید شده بر حسب مترمکعب کدام است؟ (چگالی آلومینیم مذاب برابر

$۲/۴ \text{ g} \cdot \text{cm}^{-۳}$ است؛ $\text{C} = ۱۲, \text{Al} = ۲۷ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-۱}$)

(۴) ۰/۹

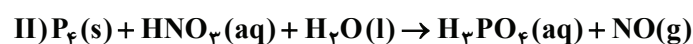
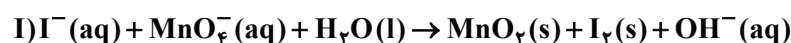
(۳) ۰/۷۵

(۲) ۰/۳

(۱) ۰/۲۵

۹۳- با توجه به معادله واکنش‌های موازنه نشدهٔ زیر، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

($\text{H} = ۱, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶, \text{P} = ۳۱ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-۱}$)



(۱) عدد اکسایش اتمی که در گونهٔ اکسنده در واکنش (II) کاهش می‌یابد، با شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر است.

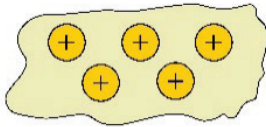
(۲) نسبت ضریب استوکیومتری گونهٔ کاهنده در واکنش (II) به ضریب استوکیومتری گونهٔ اکسنده در واکنش (I)، برابر با $۱/۵$ است.

(۳) بر اثر تولید $۰/۳$ گرم مادهٔ حاصل از نیم‌واکنش کاهش در واکنش (II)، $۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون میان گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود.

(۴) اندازهٔ تغییر عدد اکسایش هر اتم اکسنده در واکنش (I)، ۵ واحد از تغییر عدد اکسایش هر اتم کاهنده در واکنش سوختن کامل متان، کمتر است.

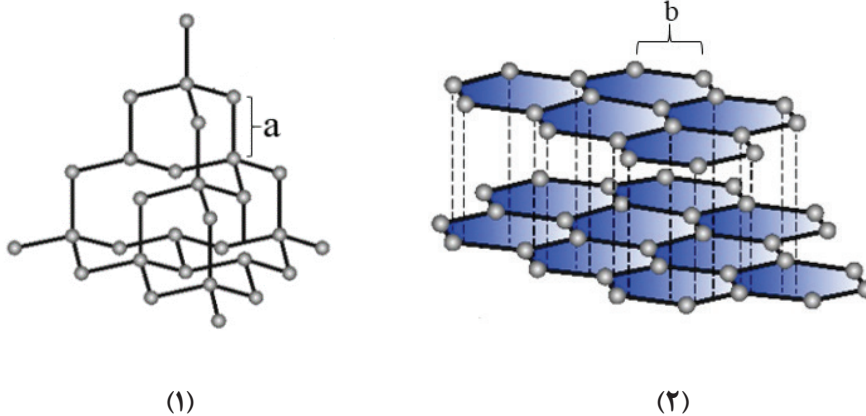
محل انجام محاسبات

۹۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با فلزها درست است؟



- شکل روبه‌رو، نشان دهنده مدل دریای الکترونی است که برای توجیه برخی ویژگی‌های فیزیکی فلزها به کار می‌رود.
 - دریای الکترونی عاملی است که چیدمان اتم‌های فلزی را در شبکه بلور حفظ می‌کند.
 - سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم، یعنی همان الکترون‌های ظرفیت، دریای الکترونی را ساخته‌اند.
 - خنثی بودن جامد فلزی از لحاظ بار الکتریکی به دلیل برابری مجموع بار کاتیون‌ها و آنیون‌ها است.
- ۴ (۴)
۳ (۳)
۲ (۲)
۱ (۱)

۹۵- با توجه به ساختارهای زیر که مربوط به دو آلوتروپ طبیعی کربن می‌باشند. همه موارد درست هستند، به جز:



- (۱) آلوتروپ‌های (۱) و (۲) به ترتیب ساختارهای سه‌بعدی و دوبعدی دارند.
- (۲) مقایسه میانگین آنتالپی پیوند در این دو ساختار به صورت $a < b$ است.
- (۳) از بین این دو ساختار، آلوتروپی که پایداری کم‌تری دارد، چگالی بیشتری دارد.
- (۴) در میان ویژگی‌های «شفاف بودن، رسانایی الکتریکی، گرمای ویژه»، در یک مورد، آلوتروپ (۲) از (۱) بیشتر است.

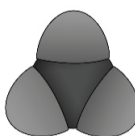
محل انجام محاسبات

۹۶- با توجه به مدل فضاپرکن مولکول‌های «آ»، «ب» و «پ» و عناصر نشان داده شده در جدول زیر، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ (نمادها فرضی‌اند).

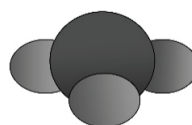
گروه \ دوره	۱	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
دوم		B	C	E	G
سوم	A		D	F	H



(پ)



(ب)



(آ)

- علامت بار جزئی اتم‌های مرکزی در مولکول‌های BE_3 و CG_3 یکسان است.
- مولکول‌های (ب) و (پ) به ترتیب می‌توانند BF_3 و FE_3 باشند.
- مدل فضاپرکن DA_3 ، EF_3 و BF_3 به ترتیب، (آ)، (ب) و (پ) است.
- اتم مرکزی در گوگرد دی‌فلوئورید همانند BH_3 ، دارای بار جزئی مثبت است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۷- با توجه به داده‌های جدول زیر، چند گرم از نمونه خاک رس (۱) را با ۲۰۰ گرم از نمونه خاک رس (۲) مخلوط کنیم تا درصد جرمی سیلیس در مخلوط حاصل نسبت به نمونه (۱)، به میزان ۸/۴ درصد افزایش یابد و در صورتی که در مخلوط حاصل کل آب تبخیر شود، درصد جرمی سیلیس به تقریب به کدام عدد می‌رسد؟

MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	H ₂ O	Al ₂ O ₃	SiO ₂	ماده
۰/۳	۰/۱	۱/۱	۱۷/۸	۳۸/۶	۴۲/۱	درصد جرمی در نمونه ۱
۰/۴	۰/۲	۱/۹	۶/۴	۳۲/۲	۵۸/۹	درصد جرمی در نمونه ۲

۵۳/۷۵ - ۴۰۰ (۴)

۵۷/۴۵ - ۲۰۰ (۳)

۵۷/۴۵ - ۴۰۰ (۲)

۵۳/۷۵ - ۲۰۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۸- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) بر اثر تشکیل یک مول منیزیم فلئوئورید و یک مول منیزیم اکسید از عنصرهای سازنده آنها، شمار یکسانی الکترون مبادله می‌شود.
 (ب) آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم فلئوئورید، بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم اکسید است.
 (پ) نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون در آلومینیم اکسید، بزرگ‌تر از همین نسبت در سدیم اکسید است.
 (ت) چگالی بار یون منیزیم، بیشتر از دو برابر چگالی بار یون سدیم است.

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

۹۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با مواد مولکولی درست است؟

- شمار مواد مولکولی از مجموع شمار مواد کووالانسی، فلزها و ترکیبهای یونی بیشتر است.
- هر ترکیب مولکولی از دو یا چند عنصر نافلزی تشکیل شده است.
- هر کدام از ترکیبهای آلی، جزو مواد مولکولی هستند.
- رفتار فیزیکی و شیمیایی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۰- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) دی متیل اتر همانند کلروفرم و اوزون در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
 (۲) طول موج رنگ محلول نمک وانادیم (III)، بلندتر از طول موج رنگ محلول نمک وانادیم (II) است.
 (۳) رنگهایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند، نوعی مخلوط پایدار و همگن هستند که مانع خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی می‌شوند.
 (۴) گستره دمایی سدیم کلرید مذاب در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی در حدود 500°C است.

۱۰۱- فلزهای سازنده آلیاژ هوشمند نیتینول، در کدام واکنشهای زیر، به عنوان کاتالیزگر به کار می‌روند؟

(آ) هیدروژن‌دار شدن ۱- هگزن

(ب) بسپارش اتن

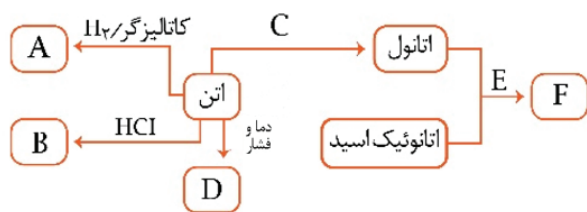
(پ) واکنش میان گازهای اتن و کلر

(ت) آبکافت اتیل بوتانوات

(۱) آ، ب (۲) آ، پ (۳) پ، ت (۴) ب، ت

محل انجام محاسبات

۱۰۲- با توجه به نمودار مقابل که مربوط به پنج واکنش شیمیایی است، کدام مطالب درست است؟



(آ) ۶۰٪ واکنش‌ها از نوع اکسایش - کاهش هستند.

(ب) در بین تمامی مواد موجود در نمودار، قوی‌ترین نیروی بین مولکولی مربوط به D است.

(پ) ترتیب $A < B < C$ را می‌توان به نقطه جوش این مواد نسبت داد.

(ت) در بین تمامی مواد موجود در نمودار، سه ماده وجود دارد که میان مولکول‌های خود، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

(ث) به جز یک واکنش، در سایر واکنش‌ها، فقط یک فراورده تولید می‌شود.

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

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

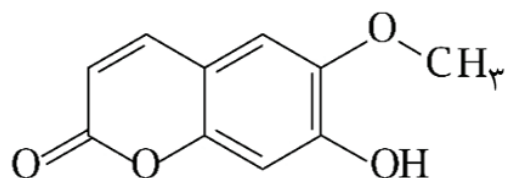
(۱) فرمول مولکولی پارازیلین را نمی‌توان به یک هیدروکربنی خطی (زنجیری) نسبت داد.

(۲) در اثر واکنش محلول آبی غلیظ پتاسیم پرمنگنات با پارازیلین، می‌توان ترفتالیک اسید و منگنز (II) اکسید به دست آورد.

(۳) در میدان‌های نفتی برای تأمین انرژی، بخش قابل توجهی از گاز متان را می‌سوزانند.

(۴) متان واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و تبدیل آن به الکل چوب، فرایندی دشوار است.

۱۰۴- کدام موارد زیر در ارتباط با ترکیبی با ساختار زیر و واحد تکرار شونده PET یکسان است؟



(ب) مجموع شماره اتم‌ها

(ت) شماره پیوندهای C-H

- (۱) آ، ب (۲) آ، پ (۳) ب، ت (۴) پ، ت

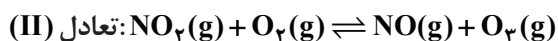
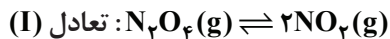
(آ) شماره پیوندهای دوگانه

(پ) شماره گروه عاملی استری

- (۱) آ، ب (۲) آ، پ (۳) ب، ت (۴) پ، ت

محل انجام محاسبات

۱۰۹- با توجه به واکنش‌های تعادلی زیر، کدام مطالب داده شده درست است؟



(آ) تغییر حجم سامانه تعادلی (II) در دمای ثابت، باعث تغییر غلظت مواد شرکت کننده در تعادل نمی‌شود.

(ب) اگر با افزایش دما، رنگ قهوه‌ای مخلوط تعادلی (II) کم‌تر شود، این واکنش، گرماگیر است.

(پ) اگر در دمای ثابت، فشار مخلوط تعادلی (I) را کاهش دهیم، رنگ مخلوط گازی پس از برقراری تعادل جدید کم‌رنگ‌تر از تعادل اولیه خواهد بود.

(ت) در دمای ثابت با افزایش فشار، مخلوط‌های تعادلی (I) و (II) در یک جهت جابه‌جا می‌شوند.

(۱) آ، ب (۲) پ، ت (۳) ب، پ (۴) آ، ت

۱۱۰- تعادل $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$, $K = 4/8 \times 10^{-2}$ با حضور ۶۰ گرم گاز گوگرد تری‌اکسید و جرم‌های برابری از گازهای اکسیژن و گوگردی‌اکسید در یک مخزن دو لیتری برقرار شده است. با استفاده از گاز اکسیژن موجود در این مخزن، چند گرم

گاز اتن را می‌توان به طور کامل سوزاند؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, S = 32: g.mol^{-1}$)

(۱) ۲/۲۴ (۲) ۴/۴۸ (۳) ۵/۶ (۴) ۲/۸

محل انجام محاسبات