



نیروی زمینی ارتش جمهوری اسلامی ایران
معاونت نیروی انسانی - مدیریت گزینش و استخدام
دایره روانسنجی

اصل سوالات آزمون ورودی سال ۹۶ دانشگاه‌های افسری آجا
دفترچه آزمون اختصاصی
(رشته ریاضی فیزیک)

این مجموعه شامل دفترچه آزمون سال ۹۶ آزمون استخدامی دانشگاه افسری می‌باشد که به صورت **رایگان**، **تایپ**
شده و **کاملاً خوانا** در اختیار شما داوطلبان عزیز قرار می‌گیرد.

تایپ شده توسط تیم آموزشی سامانه ای - استخدام

اکاستخدام
e-estekhdam

ریاضی

۹۶- خط D با هر یک از دو محور Ox و Oy زاویه 60° درجه میسازد. زاویه D با محور Oz چند درجه است؟

(۱) 45° درجه

(۲) 60° درجه

(۳) 75° درجه

(۴) 90° درجه

۹۷- معادله صفحه ای که از دو نقطه $A(1,1,0)$ و $B(0,0,2)$ میگذرد و موازی محور X هاست، کدام است؟

(۱) $x + 2y + z = 1$

(۲) $2y - z - 2 = 0$

(۳) $x + y + z = 2$

(۴) $y + z - 2 = 0$

۹۸- اگر a, b, c بردارهایی با خاصیت $(a \times b) + (b \times c) + (c \times a) = 0$ باشد، آنگاه:

(۱) $\|a\| \|b\|$

(۱) $\|a\| \|c\|$

(۲) دو به دو بر هم عمودند

(۳) در یک صفحه اند

۹۹- معادله قائم بر منحنی $y^2 + x^2 - 6y - 2x + 5 = 0$ در نقطه $A(2,1)$ کدام است؟

(۱) $y - 2x = 5$

(۲) $2y - x = 5$

(۳) $y + 2x = 5$

(۴) $2y + x = 5$

۱۰۰- معادله بیضی که دو کانون آن به مختصات $F(2,0)$ و $F'(-2,0)$ و قطر کوچک آن 2 باشد کدام است؟

(۱) $x^2 + 5y^2 = 5$

(۲) $5x^2 + y^2 = 5$

(۳) $5x^2 + 4y^2 = 20$

(۴) $4x^2 + 5y^2 = 20$

۱۰۱- در سهمی $y^2 - 2y = 2x - 3$ مختصات کانون کدام است؟

(۱) $(1, \frac{3}{2})$

(۲) $(\frac{3}{2}, 1)$

(۳) $(\frac{1}{2}, 1)$

(۴) $(1, 2)$

۱۰۲- در تصاعد حسابی ۰۰۰ و ۲۱- و x و ۲۷- مجموع جملات منفی کدام است؟

(۱) -۱۲۵

(۲) -۱۵۰

(۳) -۷۵

(۴) -۲۷۰

۱۰۳- باقیمانده تقسیم $f(x)$ بر $(x+2)$ و $(x-1)$ به ترتیب ۱ و ۴ است باقیمانده تقسیم $f(x)$ بر $x^2 + x - 2$ کدام است؟

(۱) $x - 2$

(۲) $-x + 2$

(۳) $۲x - 1$

(۴) $-۲x + 1$

۱۰۴- کمترین مقدار تابع $f(x) = 3x^2 - 12x + 5$ کدام است؟

(۱) -۲

(۲) ۲

(۳) -۷

(۴) ۵

۱۰۵- اگر $|x| + |2y - 4| = 6$ باشد، آنگاه حدود تغییرات y کدام است؟

(۱) $1 \leq y \leq 5$

(۲) $0 \leq y \leq 2$

(۳) $0 \leq y \leq 5$

(۴) $-1 \leq y \leq 5$

۱۰۶- به فرض $f(x) = \log((x + \sqrt{x^2 - 1}))$ و $g(x) = 2x^2 - 1$ حاصل $f \circ g(x)$ کدام است؟

(۱) $f(x)$

(۲) $g(x)$

(۳) $2f(x)$

(۴) $2g(x)$

۱۰۷- کدام یک از تابع های زیر نه فرد است و نه زوج؟

(۱) $f(x) = \frac{x^2-3}{x^2-1}$

(۲) $f(x) = x\sqrt{5-x^2}$

(۳) $f(x) = |x|$

(۴) $f(x) = 2x + \sin x$

۱۰۸- حاصل عبارت $\cos^{-1}x + \cos^{-1}(-x)$ کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) π
- (۳) $\frac{\pi}{2}$
- (۴) $\frac{3\pi}{2}$

۱۰۹- حد عبارت $x \left[\frac{1}{x} \right]$ در کدام حالت عدد متناهی نیست؟

- (۱) $x \rightarrow -\infty$
- (۲) $x \rightarrow 0^+$
- (۳) $x \rightarrow 0^-$
- (۴) $x \rightarrow +\infty$

۱۱۰- آهنگ متوسط تابع $f(x) = x^2 - 3x$ بر بازه $[1,5]$ با مشتق تابع در کدام نقطه برابر است؟

- (۱) ۲
- (۲) $\frac{2}{5}$
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۱۱- اگر n عدد طبیعی باشد که $y = (\sqrt{x^2 + 1} + x)^n$ به آنگاه حاصل $\frac{y'}{y}$ به ازای مقادیر مختلف x برابر است با:

- (۱) $n\sqrt{x^2 + 1}$
- (۲) $nx\sqrt{x^2 + 1}$
- (۳) $\frac{nx}{\sqrt{x^2 + 1}}$
- (۴) $\frac{n}{\sqrt{x^2 + 1}}$

۱۱۲- با فرض $f(x) = [x] + \sqrt{x - [x]}$ مقادیر $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ کدام است؟

- (۱) $-f(1)$
- (۲) $1 - f(0)$
- (۳) صفر
- (۴) موجود نمی باشد

۱۱۳- اگر $f^{-1}(x) = x + \sqrt{x}$ باشد، $f'(2)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{1}{3}$
- (۴) ۲

۱۱۴- حاصل $\int_{-2}^2 (x + [x]) dx$ کدام است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) -۲

۱۱۵- حکم $2^2 < n!$ برای هر عدد طبیعی n ، که $n > m$ صحیح است. کوچک ترین مقدار طبیعی m کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۱۱۶- علی به همراه ۴ نفر دیگر در یک ردیف می نشینند، تعداد حالتی که افراد سمت راست علی از افراد سمت چپ بیشترند، کدام گزینه است؟

- (۱) ۴۸
- (۲) ۶۰
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۹۶

۱۱۷- تعداد حالتی که در ۹ بار پرتاب یک سکه ۴ یا ۵ بار پشت بیاید برابر چند بار رو آمدن سکه در ۱۰ بار پرتاب آن است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

۱۱۸- اجتماع دو مجموعه $\{\{ \emptyset \}, \{a\}, a\}$ و $\{a, \emptyset\}$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۱۲۰- در گراف ۳- منظم G ، اندازه گراف از ۲ برابر مرتبه آن ۳ واحد کمتر است، مجموع مرتبه و اندازه ی گراف کدام است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۳

(۳) ۱۵

(۴) ۱۸

۱۲۱- G گرافی ساده با اندازه ۹ است که ۳ بخش جدا از هم دارد، حداکثر مرتبه ی گراف کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

۱۲۲- اگر A ماتریس مربعی و A^T ترانپوز آن باشد، کدام ماتریس پادمتقارن است؟

(۱) $A - A^T$

(۲) $A + A^T$

(۳) $A \times A^T$

(۴) $A^{-1} - A^T$

۱۲۳- در سمت راست $50^{30} \times 30!$ چند صفر وجود دارد؟

(۱) ۳۰

(۲) ۲۶

(۳) ۳۶

(۴) ۳۷

۱۲۴- اگر d بزرگ ترین مقسوم علیه مشترک و m کوچکترین مضرب مشترک دو عدد a و b باشند و داشته باشیم

$$m^2 - d^2 = 27$$

آنگاه ab کدام است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۲۷

(۳) ۳۶

(۴) ۴۵

۱۲۵- اگر مینیمم تابع $y = x^2 + ax$ در نقطه ی $x = 1$ باشد، a کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) -۱

(۴) -۲

۱۲۶- اگر طول نقطه‌ی عطف تابع $y = ax^2 + 2x^2$ برابر باشد، a کدام است؟

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

۱۲۷- اگر $A = \{a, b, c\}$ و $B = \{b, c, d\}$ باشد، تعداد عضوهای $(A \times B) \cup (B \times A)$ کدام است؟

- (۱) ۱۸
- (۲) ۱۶
- (۳) ۱۴
- (۴) ۹

۱۲۸- حاصل حد $\lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{[x]-3}{x+5}$ کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$
- (۲) صفر
- (۳) $\frac{1}{9}$
- (۴) $\frac{1}{8}$

۱۲۹- احتمال آنکه فرزندان دختر یک خانواده‌ی چهار فرزندی از دوتا بیشتر باشد کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{16}$
- (۲) $\frac{5}{16}$
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) $\frac{7}{16}$

۱۳۰- با فرض اینکه $f(x) = \frac{|x|}{x}$ مقدار $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ کدام گزینه است؟

- (۱) ۱
- (۲) -۱
- (۳) صفر
- (۴) وجود ندارد

۱۳۱- اگر $P(A \cup B) = 0/2$ و $P(A) = 0/2$ و $P(B|A) = 0/1$ باشد، آنگاه $P(B)$ چند است؟

- (۱) ۰/۳۸
- (۲) ۰/۳
- (۳) ۰/۴
- (۴) ۰/۴۲

۱۳۲- ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$ از مجموع یک ماتریس متقارن و یک ماتریس نامتقارن تشکیل شده است. مجموع اعضای بالای قطر اصلی ماتریس پاد متقارن آن چقدر است؟

- (۱) $-\frac{3}{2}$
- (۲) $-\frac{5}{2}$
- (۳) $\frac{5}{2}$
- (۴) $\frac{3}{2}$

۱۳۳- اگر تمام آب داخل یک نیمکره به شعاع ۳ را در یک استوانه به شعاع قاعده ۲ بریزیم تا استوانه کاملاً لبریز شود، ارتفاع استوانه کدام است؟

- (۱) ۵/۵
- (۲) ۵
- (۳) ۴
- (۴) ۴/۵

۱۳۴- تصاویر دو خط متناظر بر صفحه ای که موازی عمود مشترک آنهاست، نسبت به هم دارای چه وضعی می توانند باشند؟

- (۱) بر هم منطبق اند
- (۲) متقاطع اند
- (۳) بر هم عمودند
- (۴) با هم موازیند

۱۳۵- گراف ساده $G = (V, E)$ که $V = (V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6, V_7)$ و $E = (V_1V_2, V_1V_4, V_2V_3, V_2V_4, V_3V_4, V_4, V_5V_6)$ است، چند بخش جدا از هم دارد؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

فیزیک

۱۳۶- کدام یک از کمیت های زیر برداری است؟

- (۱) پتانسیل الکتریکی
- (۲) بار الکتریکی
- (۳) شدت میدان الکتریکی
- (۴) توان

۱۳۷- دو بردار $a = 3\hat{i} + B\hat{j}$ و $b = a\hat{i} + 2\hat{j}$ فرض شده است. اگر برآیند این دو بردار با محور X زاویه 53° درجه بسازد نسبت $\frac{\alpha}{\beta}$ کدام است؟ ($\sin 53 = 0/8$)

- (۱) $\frac{3}{4}$
- (۲) $\frac{4}{4}$
- (۳) $\frac{2}{3}$
- (۴) $\frac{3}{2}$

۱۳۸- طول یک سالن با میله ای به طول ۳۵ سانتی متر که درجه بندی نشده است اندازه گیری می شود، کدام یک از مقادیرهای زیر می تواند نتیجه این اندازه گیری باشد؟

- (۱) ۲۷۰ سانتی متر
- (۲) ۳۷۵ سانتی متر
- (۳) ۳۸۰ سانتی متر
- (۴) ۳۸۵ سانتی متر

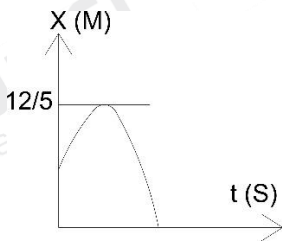
۱۳۹- دور بردار a و b نسبت به هم چه وضعیتی داشته باشند که عبارت $|\vec{a}| = |\vec{b}| = |\vec{a} + \vec{b}|$ صحیح باشد.

- (۱) عمود بر هم باشند.
- (۲) هم جهت باشند.
- (۳) با یکدیگر زاویه 60° درجه بسازند.
- (۴) خلاف جهت یکدیگر باشند.

۱۴۰- سرعت زاویه ای متوسط عقربه دقیقه شمار ساعت، چند رادیان بر دقیقه است؟

- (۱) $\frac{\pi}{30}$
- (۲) $\frac{\pi}{60}$
- (۳) π
- (۴) 2π

۱۴۱- نمودار مکان - زمان جسمی مطابق شکل است. اگر این جسم با شتاب ثابت در مسیر مستقیم حرکت کند در زمان $t=0$ فاصله این متحرک از مبدأ چند متر است؟



- (۱) $2/4$
- (۲) $3/5$
- (۳) 4
- (۴) 8

۱۴۲- جسمی به وزن 80 نیوتن از ارتفاع 5 متری رها می شود، اگر سرعت برخورد آن با زمین 8 متر بر ثانیه باشد کاهش انرژی مکانیکی جسم در اثر مقاومت هوا چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- (۱) $4/5$
- (۲) $6/4$
- (۳) 8
- (۴) $9/8$

۱۴۳- صندوقی به جرم 6 کیلوگرم را بر روی سطح شیب داری با زاویه 30° درجه که اصطکاک آن قابل چشم پوشی است با سرعت ثابت به اندازه 5 متر بر ثانیه بالا کشیده می شود. کار انجام شده در این عمل تقریباً برابر است با چند ژول؟

- (۱) 15
- (۲) 30
- (۳) 150
- (۴) 300

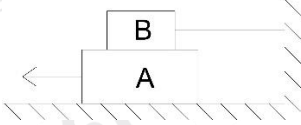
۱۴۴- موج عرضی روی سطح آب یک استخر بزرگ منتشر می شود با ناچیز بودن تلفات انرژی کدام موارد زیر برای نقاط مختلف سطح آب یکسان است؟

- (۱) دامنه و سرعت انتشار موج
- (۲) فاز و سرعت انتشار موج
- (۳) بسامد و سرعت انتشار موج
- (۴) دامنه و بسامد موج

۱۴۵- معادله موجی در دستگاه SI بصورت $u_x = 0.02 \sin(100t - 10\pi y)$ است. این موج است و با سرعت متر بر ثانیه منتشر می شود.

- (۱) عرضی، $\frac{\pi}{10}$
- (۲) طولی، $\frac{\pi}{10}$
- (۳) عرضی، $\frac{10}{\pi}$
- (۴) طولی، $\frac{10}{\pi}$

۱۴۶- در شکل زیر وزن B برابر ۱۵ نیوتن و وزن جسم A برابر ۲۰ نیوتن است. اگر ضریب اصطکاک بین همه سطوح برابر 0.2 باشد، نیروی لازم برای کشیدن جسم A از زیر جسم B چند نیوتن است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۱۰

۱۴۷- هوای درون یک لوله صوتی بسته طوری به ارتعاش درآمده است که سه گره و دو شکم در طول لوله تشکیل شده است. اگر طول لوله I باشد طول موج صوت حاصل برابر است با:

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

۱۴۸- سرعت صوت در هیدروژن ۲۷ درجه سانتی گراد $\sqrt{3}$ برابر سرعت صوت در نیتروژن θ درجه سانتی گراد است. در این حالت θ کدام است؟

- (۱) ۱۱۲۷
- (۲) ۱۴۲۷
- (۳) ۹۲۷
- (۴) ۸۱

۱۴۹- دو نقطه از یک موج رونده در فاصله مشخصی از یکدیگر قرار دارند و اختلاف فاز آنها 180° درجه است. برای هم فاز کردن این دو

نقطه باید بسامد موج را چند برابر کنیم؟

- (۱) ۷
- (۲) ۵
- (۳) ۳
- (۴) ۲

۱۵۰- سرعت انتشار امواج عرضی در سیم فولادی که تحت نیروی کشش F قرار دارد برابر V است. اگر این سیم را ذوب کرده و سیم جدید دیگری با همان جرم و طول دو برابر بسازیم، سرعت انتشار امواج عرضی در سیم جدید تحت نیروی کشش $2F$ چند V است؟

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

۱۵۱- مطابق شکل زیر یک سر طنابی در نقطه C به میله ای بسته شده است و سر دیگر آن به نقطه D ، با حرکت نوسانی ساده به ارتعاش در می آید و امواج ایستاده در طول طناب با سه گره تشکیل می شود و فاصله نقطه D از گره مجاور 5 سانتی متر است. طول طناب چند سانتی متر است؟



- (۱) ۱۵
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۵
- (۴) ۳۰

۱۵۲- طول موج الکترومغناطیسی در آب به ضریب شکست $\frac{5}{3}$ برابر 3000 انگستروم است. طول موج آن در خلا چند انگستروم است؟

- (۱) ۵۰۰۰
- (۲) ۳۰۰۰
- (۳) ۱۸۰۰
- (۴) ۱۰۰۰

۱۵۳- در آزمایش یانگ برای آنکه فاصله نوارهای تاریک و روشن روی پرده کمتر شود می توان:

- (۱) پهنای شکاف ها را زیاد کرد.
- (۲) فاصله دو شکاف را زیاد کرد.
- (۳) فاصله پرده تا دو شکاف را بیشتر کرد.
- (۴) طول موج نور را زیاد کرد.

۱۵۴- طول موج یک فوتون 0.2 میکرون است. در صورتی که ثابت پلانک برابر $J.S \times 10^{-34} \times 6/6$ باشد، انرژی این فوتون چند ژول است؟

- (۱) $9/9 \times 10^{-21}$
- (۲) $3/3 \times 10^{-40}$
- (۳) $9/9 \times 10^{-20}$
- (۴) $3/2 \times 10^{-21}$

۱۵۵- اگر در یک آزمایش فتوالکتریک بسامد نور مورد آزمایش X برابر می شود، بیشینه انرژی جنبشی الکترون ها دو برابر می شود، کدام رابطه برقرار است؟

- (۱) $x > 2$
- (۲) $1 < x < 2$
- (۳) $x < 1$
- (۴) $x = 1$

۱۵۶- دو ایزوتوپ یک عنصر، از کدام نظر مساوی هستند؟

- (۱) نیمه عمر
- (۲) جرم اتمی
- (۳) تعداد نوترون ها
- (۴) تعداد پروتون ها

۱۵۷- نیمه عمر یک عنصر پرتوزا ۲ روز است. پس از گذشت چند روز $\frac{15}{16}$ آن تجزیه می شود؟

- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۶

۱۵۸- یک کولرگازی در هر دقیقه ۷۰ کیلوژول گرما به بیرون می دهد. توان مصرفی این کولر چند وات است؟

- (۱) ۵۰۰
- (۲) ۶۰۰
- (۳) ۱۰۰۰
- (۴) ۶۰۰۰

۱۵۹- دو جسم جامد بر اثر مالش دارای باهای الکتریکی می شوند در این حالت چه اتفاقی افتاده است؟

- (۱) یون های مثبت و منفی در دو جسم مبادله می شوند.
- (۲) پروتون های یک جسم به جسم دیگر منتقل می شود.
- (۳) پروتون ها و الکترون ها در دو جسم مبادله می شوند.
- (۴) الکترون های یک جسم به جسم دیگر منتقل می شود.

۱۶۰- دو بار الکتریکی ۵ میکروکولن و ۱۰- میکروکولن به فاصله ۱۰ سانتی متر از یکدیگر قرار دارند. تقریباً در چند سانتی متری بار اول و روی خط واصل دوبار شدت میدان الکتریکی صفر می شود؟

- (۱) ۴
- (۲) ۱۰
- (۳) ۲۴
- (۴) ۴۰

۱۶۱- از یک سلف با ضریب خودالقایی ۰/۰۶ هانری، جریانی به معادله $I=5 \sin 200t$ می گذرد. معادله اختلاف پتانسیل دو سر مدار کدام است؟

- (۱) $V=60 \sin 200t$
- (۲) $V=60 \cos 200t$
- (۳) $V=60 \sqrt{2} \cos 200t$
- (۴) $V=60 \sqrt{2} \sin 200t$

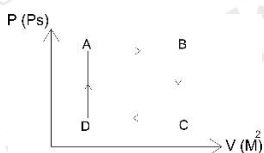
۱۶۲- مقاومت اهمی R و خازن C به صورت سری در مدار جریان متناوب قرار دارند. اگر $X_C=R$ باشد، نسبت توان مصرفی در خازن به توان مصرفی در مقاومت چند است؟

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

۱۶۳- سیم مسی یا مقاومت ناچیز به طول ۲۰ سانتی متر در میدان مغناطیسی یکنواخت به شدت ۰/۰۱ تسلا در امتدادی که با خطوط میدان زاویه ۳۰ درجه می سازد قرار دارد اگر از این سیم جریان ۰/۲ امپر عبور کند نیروی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتن متر خواهد بود؟

- (۱) 2×10^{-4}
- (۲) 2
- (۳) $2\sqrt{3} \times 10^{-4}$
- (۴) $0.2\sqrt{3}$

۱۶۴- یک مول گاز تک اتمی چرخه مطابق شکل را انجام داده است (ABCD). در این چرخه گاز، با محیط خارج چگونه گرما و کار مبادله کرده است؟



- (۱) گرما داده و کار گرفته است
- (۲) گرما گرفته و کار داده است
- (۳) بدون دادن گرما کار گرفته است
- (۴) بدون دریافت گرما کار داده است

۱۶۵- ضریب خودالقایی یک پیچه ۰/۶ هانری است و پیچه دارای ۴۰۰ حلقه است. اگر جریان عبوری از آن در مدت ۰/۰۴ ثانیه به طور منظم

از ۸ آمپر به ۵ آمپر برسد، تغییر شار مغناطیسی پیچه در این مدت چند وبر است؟

(۱) $4/5 \times 10^{-2}$

(۲) $3/6 \times 10^{-4}$

(۳) ۳/۷

(۴) ۰/۹

۱۶۶- عامل ممانعت از ایجاد شکاف توسط سوزن فولادی کوچک روی آب نیروی و ماهیت این نیرو است.

(۱) چسبندگی - گرانشی

(۲) کشش سطحی - گرانش

(۳) چسبندگی - الکتریکی

(۴) کشش سطحی - الکتریکی

۱۶۷- بادکنکی را باد کرده و محکم می بندیم سپس آن را درون محفظه خلأ قرار داده و توسط یک پمپ فشار درون محفظه را کم می کنیم.

با کاهش فشار، حجم بادکنک شده و احتمال ترکیدن آن می یابد.

(۱) زیاد - افزایش

(۲) زیاد - کاهش

(۳) کم - افزایش

(۴) کم - کاهش

۱۶۸- جرم معینی از هوای ۲۷ درجه سانتی گراد را آنقدر متراکم می کنیم که حجم آن به یک سوم حجم اولیه برسد. اگر بر اثر تراکم دمای

هوا به ۱۲۷ درجه سانتی گراد افزایش یابد، فشار چند برابر می شود؟

(۱) ۱/۳

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۴/۷

۱۶۹- یک عدسی شفاف و همگرا به فاصله کانونی ۴۰ سانتی متر را به یک عدسی دیگری با فاصله کانونی ۶۰ سانتی متر می چسبانیم. اندازه

فاصله کانونی عدسی مرکب چند سانتی متر است؟

(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۴

(۳) ۲۰

(۴) ۱۰

۱۷۰- هر گاه جسم و آینه تخت هر یک با سرعت ۳۰ سانتی متر بر ثانیه به سوی یکدیگر حرکت کنند سرعت انتقال تصویر چند سانتی متر بر

ثانیه خواهد بود؟

- (۱) صفر
- (۲) ۲۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۹۰

شیمی

۱۷۱- کدام آرایش الکترونی به لایه‌ی ظرفیت اتم عنصری تعلق دارد که انرژی نخستین یونش آن کم تر است؟

- (۱) $2P^6$
- (۲) $2P^4$
- (۳) $2P^5$
- (۴) $2P^2$

۱۷۲- کدام خاصیت در عنصرهای یک دوره جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی رو به کاهش می گذارد؟

- (۱) الکترونگاتیوی
- (۲) انرژی نخستین یونش
- (۳) خاصیت نافلزی
- (۴) شعاع اتمی

۱۷۳- ظرفیت کدام بنیان درست است؟

- (۱) کلرات: ۵
- (۲) کربنات: ۲
- (۳) کلریت: ۳
- (۴) منگنات: ۱

۱۷۴- کدام یک طول پیوند بیش تری دارد؟

- (۱) C-O
- (۲) C-N
- (۳) C-C
- (۴) C-F

۱۷۵- شکل هندسی کدام یک، چهار وجهی است؟

- (۱) NH_2
- (۲) SF_4
- (۳) CH_3^+
- (۴) H_2O^+

۱۷۶- کدام یک از حلال های آلی زیر به خوبی در آب حل می شود؟

- (۱) هگزان
- (۲) استون
- (۳) تولوئن
- (۴) کربن تتراکلرید

۱۷۷- کدام مخلوط از ۳ ماده و ۲ فاز تشکیل شده است؟

- (۱) مخلوط روغن و آب و نمک خوراکی
- (۲) مخلوط آب و روغن و جیوه
- (۳) مخلوط اتانول و آب و نمک خوراکی
- (۴) مخلوط آب و یک قطه یخ و روغن

۱۷۸- فراوان ترین و رایج ترین حلال شناخته شده است این حلال ترکیب های و بسیاری را در خود حل میکند.

اغلب فرآیندهای زیست شیمیایی از قبیل هضم در انجام می شوند.

- (۱) اتانول - یونی - کووالانسی - اتانول
- (۲) اتانول - مولکولی - یونی - محلول آبی
- (۳) آب - یونی - کووالانسی - محلول آبی
- (۴) آب - مولکولی - یونی - اتانول

۱۷۹- اگر 20g نمک A در دمای معین در 60g آب حل شود، محلول سیر شده تشکیل می شود. حساب کنید که در 600g از محلول سیر

شده ی آن در همان دما، چند گرم نمک A حل شده است؟

- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۱۵۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۱۲۰

۱۸۰- در انحلال ترکیبی مانند LiCl کدام مورد زیر درست بیان نشده است؟

- (۱) ابتدا نیروی قوی یون دو قطبی برقرار می شود
- (۲) شبکه ی بلوری LiCl بر اثر نیروی قوی یون دو قطبی می شکنند
- (۳) مولکول های LiCl بین مولکول های آب پخش می شوند
- (۴) انحلال LiCl با افزایش آنتروپی همراه است

۱۸۱- کدام نیروی یون دو قطبی بین مولکول های آب و یون های دیگر، درست به نمایش درآمده است؟

- (۱) $H_2O \dots Cl^-$
- (۲) $Li^+ \dots H_2O$
- (۳) $Na^+ \dots H_2O$
- (۴) $Br^- \dots H_2O$

۱۸۱- قوی ترین و ضعیف ترین نیروی بین مولکولی در انحلال یک ماده، به ترتیب کدام است؟

- (۱) پیوند هیدروژنی، نیروی لاندون
- (۲) نیروی دو قطبی دو قطبی، نیروی وان دروالسی
- (۳) نیروی یون دو قطبی، نیروی لاندون
- (۴) نیروی یون دو قطبی، پیوند هیدروژنی

۱۸۲- در مورد ساختار داده شده همه ی موارد درست است به جز گزینه ی

CH₂



- (۱) نام آن نولوتن بوده و فرمول مولکولی آن C₇H₈ است.
- (۲) ترکیبی آلی است که مولکول های قطبی داشته و بین مولکول های آن نیروی جاذبه ی وان دروالسی برقرار است.
- (۳) به عنوان حلال در صنایع زنگ و رزین کاربرد دارد.
- (۴) ترکیبی ناقطبی بوده و یک هیدروکربن آروماتیک است.

۱۸۳- کدام دو ترکیب هنگام حل شدن در آب پیوند هیدروژنی تشکیل می دهند؟

- (۱) اتانول HCL
- (۲) SO₂ - NnCl
- (۳) NaCl شکر
- (۴) اتانول C₁₂H₂₂O₁₁

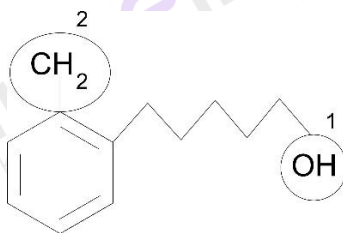
۱۸۴- بین یون های Na^+ , K^+ , Mg^{2-} , Li^+ , Cn^{2+} یون ووو بیش ترین شدت آب پوشی و یون کم ترین شدت آب پوشی را دارد.

- (۱) $K^+ - Na^+$
- (۲) $K^+ - Mg^{2+}$
- (۳) $Ca^{2+} - Li^+$
- (۴) $Li^+ - Ca^{2+}$

۱۸۵- نماتان در تولوتن پس می توان نتیجه گرفت که هر دو هستند. به عبارت دیگر

- (۱) حل می شود، قطبی، شبیه نمی تواند غیر شبیه را در خود حل کند
- (۲) حل نمی شود، ناقطبی، شبیه نمی تواند غیر شبیه را در خود حل کند
- (۳) حل می شود، ناقطبی، شبیه، شبیه را در خود حل می کند
- (۴) حل نمی شود، قطبی، شبیه، شبیه را در خود حل می کند

۱۸۶- در مورد مولکول مقابل همه ی موارد درست است به جز مورد



- (۱) گروه (۱) قطبی و گروه (۳) ناقطبی است.
- (۲) این مولکول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.
- (۳) دارای یک حلقه ی بنزنی و چهار پیوند دو گانه است.
- (۴) در حلال های قطبی مانند آب به خوبی حل می شود.

۱۸۷- بر اساس جدول کدام مورد درست بیان نشده است ؟

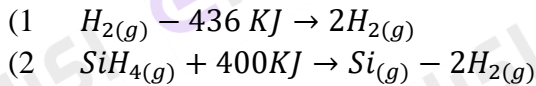
- (۱) شکر و پتاسیم نیترات، محلول به حساب می آیند
- (۲) هگزانول و باریم سولفات، کم محلول هستند
- (۳) هگزانول و کلسیم سولفات، کم محلول هستند
- (۴) شکر، محلول و باریم سولفات، نامحلول است.

نام ترکیب	انحلال پذیری در ۱۰۰ گرم آب
شکر	۳۰۵
هگزانول	۰/۵۹
باریم سولفات	۰/۰۰۳
کلسیم سولفات	۰/۲۱
پتاسیم نیترات	۳۴

۱۸۸- گرمای سوختن مولی کدام هیدروکربن بیش تر است؟

- (۱) اتان
- (۲) پروپان
- (۳) بوتان
- (۴) بوتن

۱۸۹- براساس واکنش‌های (۱) و (۲)، آنتالپی متوسط پیوند SI-H چند کیلوژول بر مول است؟



- (۱) ۱۲۷۳
 (۲) ۳۱۸
 (۳) ۶۳۶
 (۴) ۱۷۲

190- برای تعیین گرمای سوختن یک ماده در گرماسنج بمبی، به کدام یک از موارد زیر نیاز نداریم؟

- (۱) ظرفیت گرمایی اجزای گرماسنج
 (۲) دمای آب درون حمام
 (۳) جرم یا مول ماده‌ی مورد آزمایش
 (۴) حجم بمب فولادی

۱۹۱- اگر آنتالپی واکنش $CH_4(g) - 4HCl(g) \rightarrow CCl_2(g) + 4Cl_2(g)$ برابر ۴۶۰ کیلوژول بر مول و آنتالپی‌های تشکیل مولی HCl و CH_4 به ترتیب ۹۳ و ۷۵ کیلوژول بر مول باشد. آنتالپی تشکیل مولی CCl_4 چقدر است؟

- (۱) -167 KJ.mol^{-1}
 (۲) $+167 \text{ KJ.mol}^{-1}$
 (۳) -293 KJ.mol^{-1}
 (۴) $+293 \text{ KJ.mol}^{-1}$

192- کدام مطلب درست است؟

- (۱) هر چه جرم یک ماده بیشتر باشد، ظرفیت گرمایی ویژه آن نیز بیشتر است.
 (۲) ظرفیت گرمایی ویژه را از فرمول $C = \frac{q}{m\Delta T}$ به دست می‌آورند.
 (۳) توزیع انرژی میان همه‌ی ذره‌های ماده یکسان است.
 (۴) ظرفیت گرمایی و ظرفیت گرمای ویژه جزء خواص شدنی می‌باشند.

۱۹۳- ارزش غذایی ۱۰۰ g تخم مرغ ۱۴۰ کالری بزرگ است، با مصرف هر گرم تخم مرغ چند ژول برای بدن فراهم می‌شود؟

$$(\text{cal}=4/2 \text{ J} , 1 \text{ Cal}=1 \text{ K cal})$$

- (۱) ۱۴۰۰
 (۲) ۴۲۰۰
 (۳) ۵۲۴۰
 (۴) ۵۸۸۰

۱۹۴- با در نظر گرفتن واکنش سوختن پروپان (C_2H_6) می توان گفت.....

- (۱) گرمای مبادله شده در آن هم ارز تغییرات انرژی درونی است.
- (۲) مجموع ضرایب واکنش آن برابر ۱۲ است.
- (۳) فرآیند آن گرماده است و مقداری کار روی محیط انجام می دهد.
- (۴) چون در آن $\Delta V = 0$ است، سیستم همراه با انجام کار نیست.

۱۹۵- کدام مورد برای آنتالپی واکنش صحیح بیان نشده است؟

- (۱) آنتالپی مانند انرژی درونی یک تابع حالت است.
- (۲) مقدار آن از رابطه $\Delta H = \Delta E + w$ به دست می آید.
- (۳) آنتالپی را می توان تغییر انرژی درونی یک سامانه در فشار ثابت تعریف کرد.
- (۴) آنتالپی در واکنش های سوختن مقداری منفی است.

۱۹۶- از حل کردن ۲ g کلسیم کلرید خشک در ۵ g آب $30^\circ C$ ، دمای محلول حاصل تا $100^\circ C$ افزایش می یابد. ظرفیت گرمایی ویژه محلول چند $^\circ C^{-1}$ ، $J \cdot g^{-1}$ است؟ (تغییرات انرژی درونی سامانه حدود 595 ژول است.)

- (۱) $4/184$
- (۲) $6/25$
- (۳) $8/28$
- (۴) $1/3$

۱۹۷- در بین گونه های $Ag(s)$ و $Hg(s)$ و $Cl(g)$ و $CO_2(g)$ و $Br_2(l)$ و $N_2(g)$ چند گونه آنتالپی استاندارد تشکیل مولی صفر دارند؟

- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳) ۶
- (۴) ۴

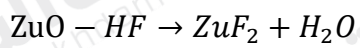
۱۹۸- از واکنش $0/3$ مول لیتیم با آب چند مول گاز هیدروژن تولید می شود؟

- (۱) $0/3$
- (۲) $0/6$
- (۳) $0/15$
- (۴) $0/9$

۱۹۹- کدام تغییر با افزایش سطح انرژی همراه است؟

- (۱) سوختن سوخت‌ها
- (۲) زنگ زدن آهن
- (۳) ریزش آب آبشارها
- (۴) ذوب شدن یخ

۲۰۰- از واکنش 32g روی اکسید با خلوص ۸۰٪ با هیدروژن فلئورید چند گرم روی فلئورید طبق واکنش زیر به دست می‌آید؟ (F=19 و O=16 و Z=65)



- (۱) ۳۳/۵۵
- (۲) ۶۴
- (۳) ۱۰۳
- (۴) ۸۱/۴۵