



دبیرستان دخترانه علوی واحد

شرق

زمان برگزاری: ۵۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شرق دخترانه حسابی ۱ آذر

۱) چند نقطه با مختصات صحیح روی نمودار تابع  $y = \frac{4x + 1}{x - 2}$  در ربع دوم دستگاه مختصات قرار دارد؟

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۲) ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$  در رابطه ماتریسی  $AX = A - 2I$  صدق می‌کند. ماتریس  $X$  کدام است؟

- ۱)  $\begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$       ۲)  $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$       ۳)  $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$       ۴)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$

۳) دو دایره از نقطه  $(2, 1)$  گذشته و بر محورهای مختصات مماس‌اند، شعاع این دایره‌ها کدام است؟

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

۴) دستگاه معادلات  $\begin{cases} (m-3)x + 3y = m \\ 4x + (m+1)y = 2 \end{cases}$  به‌ازای کدام مقدار  $m$  غیرممکن است؟

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

۵) اگر  $A$  ماتریسی  $2 \times 2$  و غیر صفر باشد به طوری که  $A^T = A$  و  $I + \lambda A$  وارون ماتریس  $I - 3A$  باشد، آنگاه  $\lambda$  کدام است؟

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

۶) اگر  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} A \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$  درمیان ماتریس  $A$  کدام است؟

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

۷) اگر باقیمانده تقسیم عدد  $a$  بر ۴ برابر ۳ باشد، باقیمانده تقسیم  $2a + 5$  بر ۸ کدام است؟

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۸) اگر عدد  $7^{200} + a$  مضرب ۱۹ باشد. کوچک‌ترین عدد طبیعی  $a$  کدام است؟

- ۱) ۴      ۲) ۵      ۳) ۶      ۴) ۸

۹) اگر  $a$  عددی طبیعی و  $d = (a^2 + a, 3a - 1)$  باشد، مجموع مقادیر مختلف  $d$  کدام است؟ ( $d$  یعنی ب.م.م)

- ۱) ۳      ۲) ۷      ۳) ۶      ۴) ۴

۱۰) هرگاه سال نو با روز یکشنبه آغاز شود، در این سال ۳۰ مهر چه روزی از هفته است؟

- ۱) جمعه      ۲) شنبه      ۳) یکشنبه      ۴) پنجشنبه

۱۱) حاصل عبارت  $\frac{\cos 285^\circ - \sin 255^\circ}{\sin 525^\circ - \sin 105^\circ}$ ، با فرض  $\tan 15^\circ = 0,28$ ، کدام است؟

- ۱)  $-\frac{16}{9}$       ۲)  $-\frac{9}{16}$       ۳)  $\frac{9}{16}$       ۴)  $\frac{16}{9}$

۱۲) حاصل عبارت  $\sin\left(\frac{17\pi}{3}\right) \cos\left(\frac{-17\pi}{6}\right) + \tan\left(\frac{19\pi}{4}\right) \sin\left(\frac{-11\pi}{6}\right)$  کدام است؟

$\frac{1}{2}$  (۴)

$\frac{1}{4}$  (۳)

$-\frac{1}{2}$  (۲)

$-\frac{1}{4}$  (۱)

۱۳) حاصل عبارت  $\frac{\sin 25^\circ + \sin 70^\circ}{\cos 56^\circ - \cos 11^\circ}$  با فرض  $\tan 20^\circ = 0.4$ ، کدام است؟

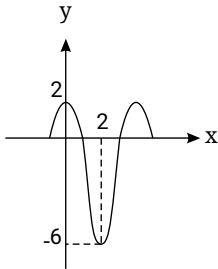
$\frac{5}{8}$  (۴)

$\frac{7}{3}$  (۳)

$\frac{3}{4}$  (۲)

$-\frac{3}{4}$  (۱)

۱۴) اگر نمودار زیر مربوط به تابع  $y = a \sin \pi\left(\frac{1}{3} - bx\right) + c$  باشد، مقدار تابع به ازای  $x = \frac{7}{3}$  کدام است؟



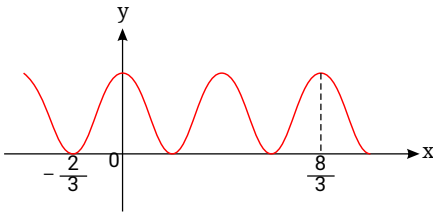
$-3\sqrt{3}$  (۴)

$-4$  (۳)

$2\sqrt{3} - 2$  (۲)

$-2\sqrt{3} - 2$  (۱)

۱۵) قسمتی از نمودار تابع  $y = 2 + a \cos(b\pi x)$  به صورت زیر است. حاصل  $|ab|$  کدام است؟



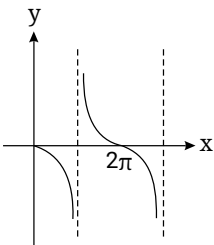
$\frac{1}{3}$  (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

۱۶) بخشی از نمودار تابع  $y = \tan(kx)$  به صورت مقابل است. مقدار  $k$  کدام است؟



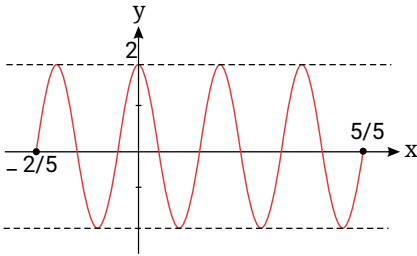
$\frac{1}{2}$  (۴)

$-2$  (۳)

۲ (۲)

$-\frac{1}{2}$  (۱)

۱۷) شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع  $y = a \sin \pi \left( \frac{1}{5} + bx \right)$  است. حاصل  $ab$  کدام می‌تواند باشد؟



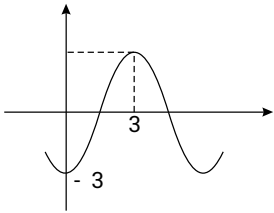
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۱۸) قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \sin \left( bx - \frac{\pi}{2} \right)$  در شکل مقابل رسم شده است. مقدار  $f\left(\frac{5}{2}\right)$  کدام است؟



$\frac{3}{2}$  (۴)

$\frac{7}{3}$  (۳)

$\frac{3\sqrt{3}}{4}$  (۲)

$\frac{3\sqrt{3}}{2}$  (۱)

۱۹) از تساوی  $1 = \frac{\sin\left(\frac{5\pi}{3}\right) + \cos\left(\frac{5\pi}{3}\right)}{\cot \theta + \sin\left(\frac{4\pi}{3}\right)}$ ، زاویه  $\theta$  (برحسب درجه) کدام می‌تواند باشد؟

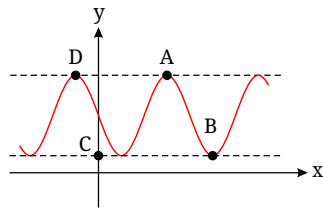
$120^\circ$  (۴)

$540^\circ$  (۳)

$270^\circ$  (۲)

$180^\circ$  (۱)

۲۰) نمودار تابع  $f(x) = -3 \sin\left(\frac{\pi}{2}x\right) + 4$  به صورت شکل زیر است. مساحت چهارضلعی  $ABCD$  کدام است؟



۲۷ (۴)

۲۴ (۳)

۴۵ (۲)

۳۵ (۱)

۲۱) اگر  $A_xO_y$  یک اکسید اسیدی و  $B_zO$  یک اکسید بازی باشد، اختلاف  $z$  و  $x$  کدام گزینه می‌تواند باشد؟

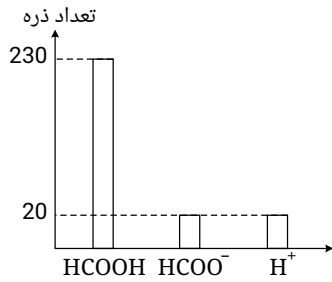
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲) نمودار زیر مربوط به تعداد ذره‌ها در محلول حاصل از انحلال ۰٫۲۳ گرم متانوئیک اسید در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب است. درصد یونش این اسید و غلظت  $ppm$  یون  $HCOO^-$  در محلول کدام است؟ (از تغییر حجم آب صرف‌نظر کرده و چگالی محلول را برابر  $1\text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  در نظر بگیرید.)  
 $(C = 12, H = 1, O = 16\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$



۱۶۰ - ۸٫۷ (۴)

۱۸۰ - ۸٫۷ (۳)

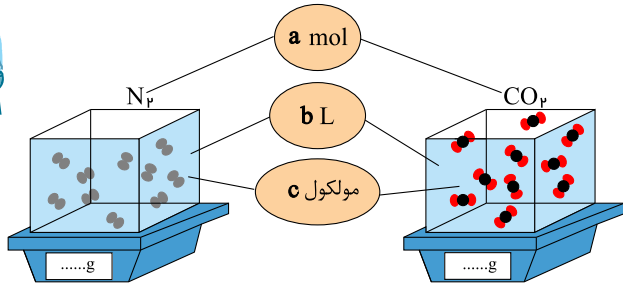
۱۶۰ - ۸ (۲)

۱۸۰ - ۸ (۱)

۲۳) کدام مطلب نادرست است؟ (در همه گزینه‌ها، دما ثابت در نظر گرفته شود.)

- ۱) درصد یونش اسید ضعیف  $HA$ ، با افزایش غلظت آن در آب، کاهش می‌یابد.
- ۲)  $[OH^-]$  در محلول یک اسید ضعیف، می‌تواند برابر  $[H_3O^+]$  در محلول یک باز ضعیف باشد.
- ۳) اگر درصد یونش باز بسیار قوی  $YOH$ ، دو برابر درصد یونش اسید  $HX$  باشد،  $pH$  محلول ۱ مولار اسید برابر ۳ است.
- ۴) اگر برای محلول ۳ مولار یک اسید،  $pH$  در گستره صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید، ضعیف‌تر است.

۲۴) با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر، درباره دو نوع گاز، نادرست است؟ (هر ذره را هم‌ارز ۰٫۰۵ مول در نظر بگیرید، هر دو یکسان است.)  
 $(C = 12, N = 14, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$  • نسبت  $c$  به  $a$  برای



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵) درباره محلول هیدروکلریک اسید ( $I$  محلول) و محلول هیدروفلوئوریک اسید ( $II$  محلول) با حجم، دما و  $pH$  یکسان، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- شمار مول‌های آغازی دو اسید، برای تشکیل دو محلول، نابرابر است.
- شمار مولکول‌ها در محلول  $II$ ، از شمار مولکول‌ها در محلول  $I$  بیشتر است.
- شمار آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید و رسانایی الکتریکی دو محلول برابر است.
- مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول  $I$ ، از مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول  $II$ ، کمتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶) اسید ضعیف  $HA$  در محلول  $10^{-3} \times 5$  مولار آن به میزان  $0.2$  درصد یونش می‌یابد. در صورتی که در محلول دیگری از  $HA$  که در همان دما تهیه شده است،  $pH = 5.3$  باشد، غلظت تعادلی اسید در این محلول به تقریب چند مول بر لیتر است؟

- ①  $5 \times 10^{-2}$       ②  $1.25 \times 10^{-3}$       ③  $1 \times 10^{-2}$       ④  $1 \times 10^{-4}$

۲۷) با توجه به فرایند هابر، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- چالش بزرگ هابر، انجام نشدن واکنش در فشار و دمای اتاق بود.
- نقطه جوش آمونیاک، از نقطه جوش هر یک از واکنش دهنده‌ها بالاتر است.
- نخست آمونیاک، سپس نیتروژن و در مرحله پایانی، هیدروژن را از ظرف واکنش خارج می‌کنند.
- راه حل هابر برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، استفاده از تفاوت نقاط ذوب مواد موجود در واکنش بود.

- ① یک      ② دو      ③ سه      ④ چهار

۲۸) یک مول از هر یک از ترکیبات  $NaCl$ ،  $N_2O_5$ ،  $Na_2O$  و  $NH_3$  را به ترتیب در ظرف‌های شماره ۱ تا ۴ در حجم یکسان آب حل می‌کنیم. با فرض آنکه از تغییر حجم صرف نظر شود، کدام گزینه نادرست است؟

- ① مقدار مول یون‌های حاصل از  $Na_2O$  و  $N_2O_5$  در محلول آبی آنها برابر است.
- ② مقدار مول یون‌های حاصل از  $NaCl$  و  $NH_3$  در محلول آبی آنها برابر است.
- ③ محلول‌ها در ظرف‌های شماره ۱ تا ۴، به ترتیب بازی، اسیدی، خنثی و بازی هستند.
- ④ فقط در دو ظرف از این مجموعه، غلظت یون هیدروکسید از غلظت یون هیدرونیوم بیشتر است.

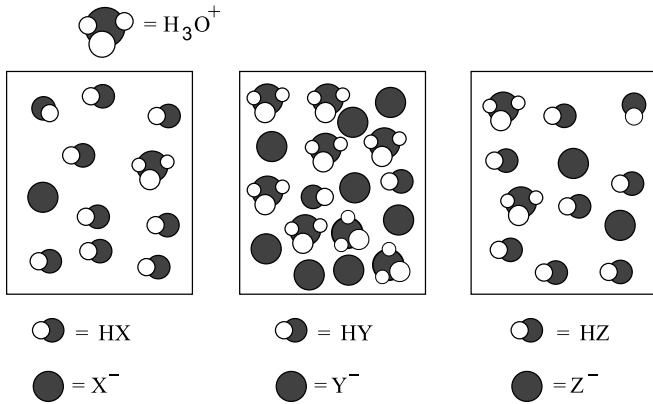
۲۹)  $500$  میلی لیتر گاز  $HF$  با چگالی  $4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  را وارد آب کرده و حجم محلول را به  $200$  میلی لیتر می‌رسانیم. اگر نسبت شمار مولکول‌های یونیده نشده به شمار یون‌های موجود در محلول  $12$  باشد، مجموع غلظت مولی کل گونه‌های در حال تعادل چند مول بر لیتر است؟  
( $H = 1, F = 19 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- ①  $0.520$       ②  $0.538$       ③  $0.540$       ④  $0.576$

۳۰) دربارهٔ محلول  $0.1$  مولار نیترواسید (محلول  $I$ ) و محلول  $0.1$  مولار نیتریک اسید (محلول  $II$ ) با حجم یک لیتر و دمای یکسان، کدام مطلب درست است؟ ( $N = 14, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- ① سرعت واکنش دو محلول با مقدار یکسانی از فلز منیزیم، برابر است.
- ② تفاوت جرم آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید، از  $1.6$  گرم بیشتر است.
- ③ شمار مولکول‌ها در محلول  $I$ ، از شمار مولکول‌ها در محلول  $II$ ، کمتر است.
- ④  $pH$  دو محلول برابر است، زیرا غلظت مولی و دمای دو محلول یکسان است.

۳۱) در شکل زیر، محلول اسیدها  $HX$ ،  $HY$  و  $HZ$ ، با غلظت مولی و دمای یکسان، نشان داده شده است و برای سادگی مولکول‌های آب حذف شده است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آنها درست است؟



- در میان اسیدها،  $HX$  ضعیف‌ترین اسید است.
- واکنش یونش هر سه اسید در آب، تعادلی است.
- قدرت اسیدی اتانویک اسید، به یقین از  $HY$  کوچک‌تر است.
- ثابت یونش  $HZ$ ، از ثابت یونش  $HX$  بزرگ‌تر و از ثابت یونش  $HY$ ، کوچک‌تر است.
- اگر  $HX$ ، هیدروسیانیک اسید باشد،  $HZ$  می‌تواند هیدروفلوئوریک اسید باشد.

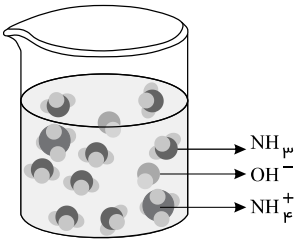
۵ ۴

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۱

۳۲) با توجه به شکل زیر که لحظه تعادل را نشان می‌دهد، درصد یونش محلول آمونیاک و  $K_b$  آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (هر ذره را  $0.001$  مول و حجم محلول را  $500$  میلی‌لیتر در نظر بگیرید.)



$5 \times 10^{-4} - 20$  ۴

$1 \times 10^{-3} - 20$  ۳

$5 \times 10^{-4} - 25$  ۲

$1 \times 10^{-3} - 25$  ۱

۳۳) نسبت غلظت محلول هیدروفلوئوریک اسید با  $pH = 3.7$  و درصد یونش  $0.2$  به غلظت کلسیم هیدروکسید با  $pH = 12.3$  در دمای  $25^\circ\text{C}$  کدام است؟

$0.2$  ۴

$20$  ۳

$0.1$  ۲

$10$  ۱

۳۴) بر پایه نظریه آرنیوس، خواص فرآورده واکنش لیتیم اکسید با آب، مشابه فرآورده واکنش کدام اکسید با آب است و واکنش چند میلی‌گرم از لیتیم اکسید در آب مقطر، در دمای اتاق،  $pH$  آب را نسبت به مقدار آغاز آن،  $50$  درصد تغییر می‌دهد؟ (حجم محلول پایانی،  $2.5$  لیتر در نظر گرفته شود.  $\log 3 \approx 0.5$ ,  $Li = 7$ ,  $O = 16$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

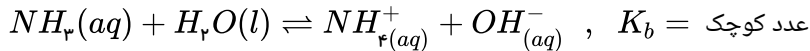
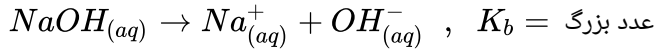
$22.5, \text{SO}_2$  ۴

$22.5, \text{K}_2\text{O}$  ۳

$11.25, \text{CaO}$  ۲

$11.25, \text{Cl}_2\text{O}_5$  ۱

۳۵) با توجه به فرایند یونش دو باز زیر، کدام موارد در محلول یک مولار آنها درست است؟



۱)  $pH$  محلول  $NaOH$  بیشتر از محلول  $NH_3$  است.

ب) غلظت یون هیدرونیوم در محلول  $NaOH$  بیشتر از محلول  $NH_3$  است.

پ) با افزودن چند قطره  $HCl$  به هر دو محلول، ثابت یونش بازی آنها افزایش می‌یابد.

ت) رسانایی الکتریکی محلول  $NaOH$  بیشتر از محلول  $NH_3$  است.

- ۱) آوب      ۲) آوب و ت      ۳) آوت      ۴) ب و پ

۳۶) چند مورد از عبارتهای زیر درباره سوخت‌های بنزین، گاز طبیعی، زغال سنگ و هیدروژن درست است؟

آ) سوختی که تنوع فراورده حاصل از سوختن آن بیشتر است در مقایسه با دیگر سوخت‌ها ارزان تر است.

ب) ترتیب گرمای حاصل از سوختن یک گرم سوخت به صورت هیدروژن < گاز طبیعی < بنزین < زغال سنگ است.

پ) از سوختن گاز هیدروژن برخلاف دیگر سوخت‌ها، نور تولید نمی‌شود.

ت) یکی از فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ می‌تواند منجر به تولید باران اسیدی شود.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۳۷) اگر از سوختن کامل مخلوطی از گازهای متان و هیدروژن،  $17,6$  گرم گاز کربن‌دی‌اکسید و  $46,8$  گرم آب تشکیل شود، درصد جرمی اتم

هیدروژن در مخلوط گازی آغازی کدام است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱) ۲۳      ۲) ۵۲      ۳) ۳۲      ۴) ۲۵

۳۸) اگر میانگین  $CO_2$  تولیدشده توسط یک خودرو،  $250$  گرم در یک کیلومتر باشد و هر خودرو به‌طور متوسط روزانه  $50$  کیلومتر را طی کند،

تعداد درخت لازم با قطر  $30$  سانتی‌متر برای مصرف  $CO_2$  تولید شده هر خودرو در طی یک سال کدام است؟ (هر درخت با قطر تقریبی  $30$  سانتی‌متر،

$55$  کیلوگرم  $CO_2$  در سال مصرف می‌کند)

- ۱) ۲۳      ۲) ۴۱      ۳) ۸۳      ۴) ۹۲

۳۹) کدام مورد درست است؟

۱) گازها برخلاف جامدها و مانند مایع‌ها، حجم و شکل معینی ندارند.

۲) با افزایش فشار بر یک نمونه گاز، حجم مولکول‌های آن کمتر می‌شود.

۳) فاصله بین مولکول‌های یک نمونه گازی، تابعی از فشار وارد بر آن است.

۴) در دما و فشار ثابت، حجم یک گرم گاز  $CO$ ، با حجم یک گرم گاز  $CO_2$ ، برابر است.

۴۰) گازهای  $N_2$  و  $O_2$  در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش کامل می‌دهند. اگر تفاوت جرم دو گاز در آغاز واکنش، برابر  $1,25$  گرم باشد، چند

گرم گاز  $NO$  (به‌عنوان تنها فراورده واکنش) تشکیل می‌شود و از واکنش این مقدار گاز  $NO$  با مقدار کافی گاز اکسیژن، چند لیتر گاز  $NO_2$  در

شرایط  $STP$  تشکیل می‌شود؟

( $N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱)  $2,803,75$       ۲)  $1,403,75$       ۳)  $2,801,875$       ۴)  $1,401,875$