نام آزمون: یازدهم تشریحی جامع

سطح آزمون: متوسط

تعداد صفحه: ۵

بهنام قازانچایی

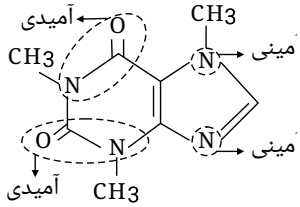
ردیف		نمره
۱	واکنش‌پذیری عنصر سدیم از عنصر کربن، بیشتر است و واکنش‌پذیری عنصر کربن، بیشتر از واکنش‌پذیری عنصر آهن است. بنابراین مقایسهٔ واکنش‌پذیری عناصر موردنظر به‌صورت $Fe < C < Na$ است. با توجه به توضیحات داده‌شده، واکنش (۱) و (۲) انجام‌پذیر و واکنش (۳) انجام‌ناپذیر است. هر واکنش شیمیایی خودبه‌خودی در جهتی پیش می‌رود که واکنش‌پذیری عنصر آزاد موجود در سمت واکنش‌دهنده‌ها، بیشتر از واکنش‌پذیری عنصر آزادی است که در سمت فراورده‌ها قرار دارد.	
۲	۱) این عنصر در دورهٔ دوم و گروه هجدهم جدول تناوبی قرار دارد و گازهای نجیب همگی نافلزاند. $\Leftarrow {}_{10}Ne$ ۲) این عنصر در دورهٔ سوم و گروه دوم جدول تناوبی قرار دارد و جزو فلزات قلیایی خاکی است. $\Leftarrow {}_{12}Mg$ ۳) این عنصر در دورهٔ سوم و گروه چهاردهم جدول تناوبی قرار دارد و عنصر ${}_{14}Si$، شبه‌فلز است. ۴) این عنصر در دورهٔ سوم و گروه هشتم جدول تناوبی قرار دارد و نوعی فلز واسطه است. $\Leftarrow {}_{26}Fe$ ۵) این عنصر در دورهٔ ششم و گروه چهاردهم جدول تناوبی قرار دارد و عنصر ${}_{82}Pb$، نوعی فلز است.	
۳	$54g\ Al_{\text{ناخالص}} \times \frac{80g\ Al_{\text{خالص}}}{100g\ Al_{\text{ناخالص}}} \times \frac{1mol\ Al}{27g\ Al} \times \frac{3mol\ H_2}{2mol\ Al} \times \frac{22/4\ L\ H_2}{1mol\ H_2} = 53/76\ L\ H_2$	
۴	$1molNa_2O = (23 \times 2) + 16 = 62g$ $12/4g\ Na_2O \times \frac{1mol\ Na_2O}{62g\ Na_2O} \times \frac{4mol\ Na}{2mol\ Na_2O} \times \frac{23g\ Na}{1mol\ Na} = 9/2g Na_{\text{خالص}}$ $\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم فلز } Na \text{ خالص}}{\text{جرم فلز } Na \text{ ناخالص}} \times 100 = \frac{9/2}{16/2} \times 100 = 56/79$	
۵	${}_{21}A: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/3d^1 4s^2 \Rightarrow$ فلز واسطه از دورهٔ ۴ و گروه ۳ جدول تناوبی ${}_{20}B: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 \Rightarrow$ فلز قلیایی خاکی از دورهٔ ۴ و گروه ۲ جدول تناوبی ${}_{19}C: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^1 \Rightarrow$ فلز قلیایی از دورهٔ ۴ و گروه ۱ جدول تناوبی ${}_{11}D: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^1 \Rightarrow$ فلز قلیایی از دورهٔ ۳ و گروه ۱ جدول تناوبی در جدول تناوبی، عناصر فلزی گروه اول بیشترین خاصیت فلزی را دارند و در این گروه از جدول دوره‌ای نیز از بالا به پایین خاصیت فلزی افزایش می‌یابد؛ بنابراین در میان عناصر A، B، C و D، بیشترین خاصیت فلزی را عنصر C خواهد داشت.	
۶	معادله‌های شیمیایی (II) و (IV) صحیح هستند. اشکال معادله‌های شیمیایی (I) و (III) در این است که $Fe(OH)_2$ و Fe_2O_3 هر دو در آب نامحلول هستند و حالت فیزیکی آنها باید جامد یا (s) باشد.	
۷	الف) هگزان، یک آلکان و ۱ − هگزن، یک آلکن با یک پیوند دوگانه است و با برم مایع $(Br_2(l))$ واکنش می‌دهد و رنگ قرمز محلول را از بین می‌برد ولی هگزان یک ترکیب سیرشده است و با برم مایع واکنش نمی‌دهد. ب) $C_6H_{12}(l) + H_2(g) \xrightarrow{Ni(s)} C_6H_{14}(l)$ ۱ − هگزن (سیرنشده) — هگزان (سیرشده)	
۸	<table><tr><td>نماد شیمیایی عنصر</td><td>${}_{3}Li$</td><td>${}_{11}Na$</td><td>${}_{19}K$</td></tr><tr><td>آرایش الکترونی فشرده</td><td>$[{}_{2}He]2S^1$</td><td>$[{}_{10}Ne]3S^1$</td><td>$[{}_{18}Ar]4S^1$</td></tr><tr><td>نماد آخرین زیرلایه</td><td>$2S^1$</td><td>$3S^1$</td><td>$4S^1$</td></tr><tr><td>تعداد لایه‌های الکترونی در اتم</td><td>۲</td><td>۳</td><td>۴</td></tr><tr><td>شعاع اتمی (pm)</td><td>۱۵۲</td><td>۱۸۶</td><td>۲۳۱</td></tr></table> بین شمار لایه‌های الکترونی با شعاع اتم رابطهٔ مستقیم وجود دارد و با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی و اندازهٔ اتم بزرگ‌تر می‌شود.	
۹	آمینی - آمیدی	

نام آزمون: یازدهم تشریحی جامع

سطح آزمون: متوسط

تعداد صفحه: ۵

بهنام قازانچایی

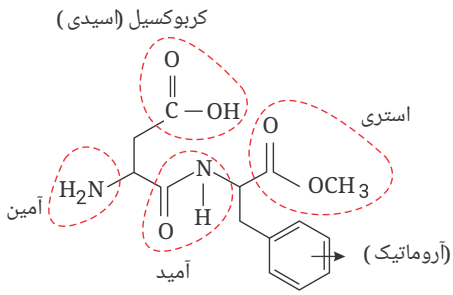
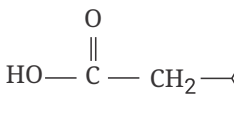
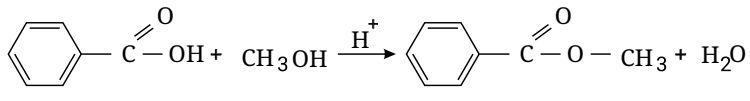
ردیف		نمره
		
۱۰	(الکلی) هیدروکسیل : B, C, D آلدهیدی: A (کتونی) کربونیل : F استری : E	
۱۱	**الف) کم – می‌باشد. مقدار نمک و اسید در نفت‌خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است.** **ب) آلکان‌ها – کم. آلکان‌ها بخش عمدهٔ هیدروکربن‌های موجود در نفت‌خام را تشکیل می‌دهند و به‌دلیل واکنش‌پذیری کم اغلب به‌عنوان سوخت به‌کار می‌روند.** **پ) ۹۰ – سوزاندن و تأمین انرژی. بیش از ۹۰ درصد نفت‌خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.** **ت) نفت کوره – بنزین. هرچه تعداد اتم‌های کربن در هیدروکربن‌ها، بیشتر باشد؛ اندازه و جرم مولکولی آنها افزایش می‌یابد ولی فرّاریت آنها کاهش می‌یابد؛ فرّاریت گازوئیل از نفت سفید، بیشتر است؛ بنابراین نفت سفید از گازوئیل سنگین‌تر است و آن نیز از بنزین هم سنگین‌تر است.** **ث) تقطیر – نزدیک. با استفاده از تقطیر جزءبه‌جزء هیدرورکربن‌های موجود در نفت‌خام را به‌صورت مخلوط‌هایی با نقطهٔ جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند.** **ج) پایین – سبک‌تر – بالای. هنگامی که نفت‌خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فرّارتر ازجمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به‌سوی بالای برج جرکت می‌کنند.**	
۱۲	**الف) هیدروکربن راست‌زنجیر سیرشده همان آلکان است که با فرمول عمومی آن، C_nH_{2n+2} است و نسبت جرم اتم‌های کربن به جرم اتم‌های هیدروژن در آن به‌صورت زیر نوشته می‌شود:** $\frac{12n}{2n+2} = 5 \Rightarrow 12n = 10n + 10 \Rightarrow 12n - 10n = 10 \Rightarrow 2n = 10$ $n = 5 \Rightarrow C_nH_{2n+2} \Rightarrow C_5H_{12}$ **ب)** $C_5H_{12} = (5 \times 12) + (1 \times 12) = 72\, g \cdot mol^{-1}$	
۱۳	**الف) فرمول عمومی آلکان‌ها، C_nH_{2n+2} است؛ بنابراین می‌توان جرم مولی آنها را به دست آورد:** $C_nH_{2n+2} = (12 \times n) + ((2n+2) \times 1) = 14n + 2\, g \cdot mol^{-1}$ $14n + 2 = 58 \Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4$ $C_nH_{2n+2} \Rightarrow C_4H_{10}$ بوتان **ب)** $C_4H_{10} \Rightarrow \frac{\text{شمار اتم‌های هیدروژن}}{\text{شمار اتم‌های کربن}} = \frac{\cancel{10}H}{\cancel{4}C} = \frac{5}{2} = 2/5$	
۱۴	$4g\, H_2 \times \frac{1mol\, H_2}{2g\, H_2} \times \frac{2mol\, NH_3}{3mol\, H_2} \times \frac{23L\, NH_3}{1mol\, NH_3} = 30/67L\, NH_3$ نظری $\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{20}{30/67} \times 100 = 65/21$	
۱۵		
	الف درست؛ در یک گروه از جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی، خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد.	
	ب نادرست؛ رنگ یاقوت، زمرد و فیروزه به‌دلیل وجود برخی از کاتیون‌های فلزات واسطه در آنها است.	
	ث درست؛ زیرا اغلب فلزات واسطه بیش از سه الکترون ظرفیتی دارند و با از دست دادن ۱، ۲ و ۳ الکترون ظرفیتی به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.	

نام آزمون: یازدهم تشریحی جامع

سطح آزمون: متوسط

تعداد صفحه: ۵

بهنام قازانچایی

ردیف		نمره
	پ نادرست؛ آرایش الکترونی یون $_{۲۹}Cu^{۲+}$ به‌صورت، $[_{۱۸}Ar]\,۳d^{۹}$ است که در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود یعنی $۳d$، ۹ الکترون دارد.	
	ت درست؛ در یک دوره از جدول دوره‌ای و از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.	
	ث درست؛ زیرا اغلب فلزات واسطه بیش از سه الکترون ظرفیتی دارند و با از دست دادن ۱، ۲ و ۳ الکترون ظرفیتی به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.	
۱۶	$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۷۰ = \frac{۳۵۰}{x} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۵۰۰g\,NH_۳ \text{ نظری}$ $۵۰۰g\,NH_۳ \times \frac{۱mol\,NH_۳}{۱۷g\,NH_۳} \times \frac{۳mol\,H_۲}{۲mol\,NH_۳} \times \frac{۲g\,H_۲}{۱mol\,H_۲} = ۸۸٫۲۳g\,H_۲$	
۱۷	ابتدا واکنش ۱ را معکوس و واکنش‌های ۲ و ۳ را بدون تغییر با یکدیگر جمع می‌کنیم یعنی: $+\begin{cases} ۱)\cancel{۲NH_۳}(g) \rightarrow N_۲(g) + \cancel{۳H_۲}(g), \Delta H'_۱ = +۹۲kJ \\ ۲)۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(g), \Delta H_۲ = -۴۸۴kJ \\ ۳)N_۲H_۴(g) + \cancel{H_۲}(g) \rightarrow ۲\cancel{NH_۳}(g), \Delta H_۳ = -۱۸۷kJ \end{cases}$ $N_۲H_۴(g) + O_۲(g) \rightarrow N_۲(g) + ۲H_۲O(g), \Delta H = \Delta H'_۱ + \Delta H_۲ + \Delta H_۳$ $\rightarrow \Delta H = ۹۲ - ۴۸۴ - ۱۸۷ = -۵۷۹kJ$ و حال خواهیم داشت: $N_۲H_۴ = (۱۴ \times ۲) + (۱ \times ۴) = ۳۲g \cdot mol^{-۱}$ مقدار ۱۴۴٫۷۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. $?kJ = ۸g\,N_۲H_۴ \times \frac{۱mol\,N_۲H_۴}{۳۲g\,N_۲H_۴} \times \frac{۵۷۹kJ}{۱mol\,N_۲H_۴} = ۱۴۴٫۷۵kJ$	
۱۸	آ)  استری - کربوکسیل (استری) - آمید - آمین ب) $C_{۱۴}H_{۱۸}N_۲O_۵$ پ) ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی: بر روی هر اتم اکسیژن دو جفت‌الکترون ناپیوندی و بر روی هر اتم نیتروژن یک جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد.	
۱۹	اسید:  الکل: $HO-(CH_۲)_۴-OH$	
۲۰	$a)\ CH_۳-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + CH_۳CH_۲OH \xrightarrow{H^+} CH_۳-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_۲CH_۳ + H_۲O$ «اتانوییک اسید» «اتانول» «اتیل اتانوات» $b)$  (بنزوئیک اسید) (متانول) (بنزوات اتیل)	

نام آزمون: یازدهم تشریحی جامع

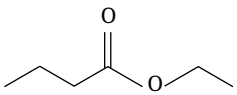
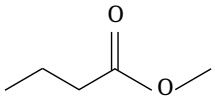
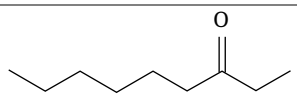
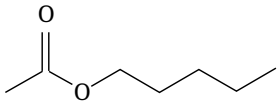
سطح آزمون: متوسط

تعداد صفحه: ۵

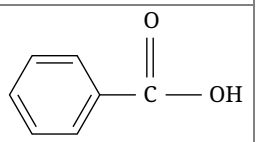
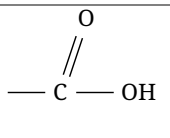
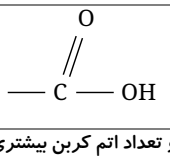
بهنام قازانچایی

ردیف		نمره

۲۱

نام و ساختار اسید سازنده	نام و ساختار الکل سازنده	نام و ساختار استر موجود در میوه	نام میوه
$CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$ بوتانوییک اسید	CH_3CH_2OH اتانول		آناناس
$CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$ بوتانوییک اسید	CH_3OH متانول	 متیل بوتانوات	سیب
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$ «هپتانوییک‌اسید»	CH_3CH_2OH اتانول	 «اتیل هپتانوات»	انگور
$CH_3-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$ اتانوییک اسید	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2\underset{\|}{OH}$ ۱ – پنتانول		موز

۲۲

ترکیب	ساختار گروه عاملی	نام گروه عاملی	نام خانواده	نام ترکیب
$CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$	$-OH$	هیدروکسیل	الکل‌ها	۱ و ۲ و ۳ – پروپان تری اُل
		کربوکسیل	اسیدهای آلی آروماتیک	بنزوییک اسید
$CH_3-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$		کربوکسیل	اسیدهای آلی	استیک اسید

آ) بنزوییک‌اسید، بخش ناقطبی آن بزرگ‌تر است و تعداد اتم کربن بیشتری دارد.

ب) بنزوییک‌اسید، زیرا دارای پیوند دوگانه کربن با کربن $(C=C)$ است.

۲۳

الف) ناپایدار

ب) مالتوز

پ) کاهش

ت) کاهش

ث) بنزوئیک‌اسید

ج) استیک‌اسید

چ) $C_7H_6O_2$

ح) چهار

خ) کاهش

۲۴

الف) آنزیم‌ها در بدن انسان نقش کاتالیزگر را دارند.

ب) اثر دما: هرچه دما کمتر ماندگاری مواد غذایی بیشتر است.

پ) اثر نور: نور باعث فساد مواد غذایی می‌شود.

ت) اثر سطح تماس ذرات چوب با هوا

ث) اثر دما: در ظرف دوم دما بیشتر است.

ج) اثر کاتالیزگر: کاتالیزگر باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود.

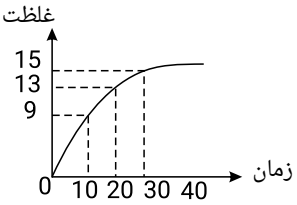
چ) اثر سطح تماس: براده‌های آهن سطح تماس بیشتری با محلول اسید دارند.

۲۵

بهنام قازانچایی

ردیف		نمره

مطابق جدول با گذشت زمان غلظت افزایش یافته است پس اطلاعات داده‌شده مربوط به یک فراورده است و چون $KCl\,(s)$ جامد است و غلظت برای مادهٔ جامد خالص ثابت است پس این جدول مقادیر گاز اکسیژن تولیدشده را از زمان ۱۰ ثانیه نشان می‌دهد و از ۳۰ ثانیه به بعد دیگر گاز (O_2) تولید نشده و مقدار ثابت باقی مانده است. پس برای فراورده که از زمان اولیهٔ (شروع واکنش $t_1 = 0$) فراورده تولید شده است تغییرات زمان شامل:



$t_1 = 0$ و $t_2 = 30$ ثانیه است: $\Delta t = 30\,s$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta\,[O_2]}{\Delta t} = \frac{15}{30\,(s)} \times \frac{60\,s}{1\,\min} = 30\,mol \cdot L^{-1} \cdot \min^{-1}$$

$$\bar{R}\ (\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}_{O_2}}{3} = \frac{30}{3} = 10\,mol \cdot L^{-1} \cdot \min^{-1}$$