

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۹/۱۱

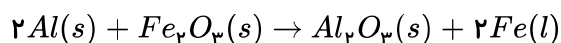
کد اجرا: نامشخص

زمان برگزاری: ۱۹ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: بی نام

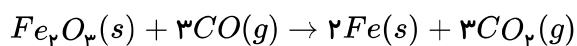
۱- یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود؛ واکنش ترمیت است:



الف) مشخص کنید کدام فلز فعال‌تر است؛ آلومینیم یا آهن؟ چرا؟

ب) حساب کنید برای تولید ۲۷۹ گرم آهن، چند گرم آلومینیم با خلوص ۸۰ درصد لازم است؟
($Fe = 56$, $Al = 27$: $g \cdot mol^{-1}$)

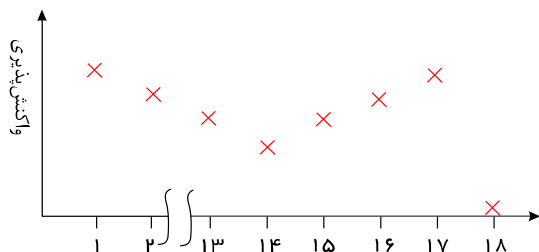
۲- آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود. از واکنش ۱۰ کیلوگرم از این ماده با گاز کربن مونوکسید طبق معادله زیر، ۵۲۰۰ گرم آهن به دست آمده است. بازده درصدی واکنش را به دست آورید. ($Fe = 56$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)



۳- نمودار زیر روند کلی تغییر واکنش‌پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد.

الف) چرا واکنش‌پذیری عنصرهای گروه ۱۸ در حدود صفر است؟

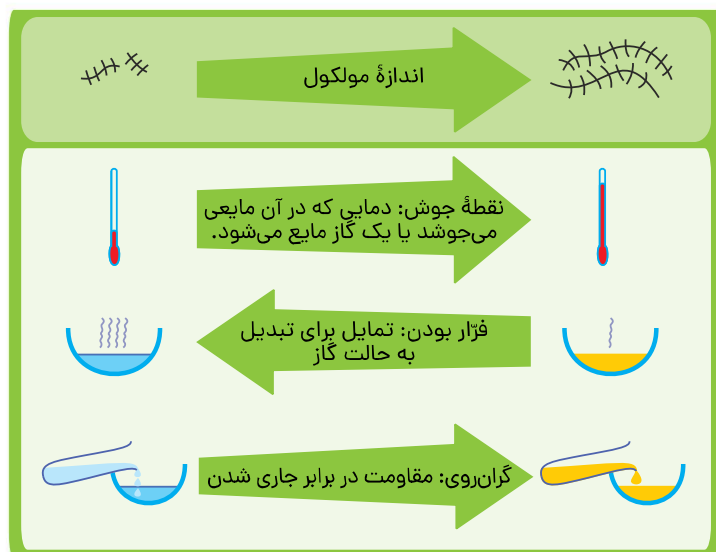
ب) روند تغییر واکنش‌پذیری را توضیح دهید.



۴- جدول زیر را کامل کنید.

آرایش الکترونی	نماد فلز / یون	آرایش الکترونی	نماد فلز / یون
.....	${}_{24}Cr$	$[Ar]3d^3 4s^2$	${}_{23}V$
$[Ar]3d^4$	Cr^{2+}		V^{2+}
.....	Cr^{3+}		V^{3+}

۵- شکل زیر برخی ویژگی‌ها و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی آلکان‌های راست‌زنجیر را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید:



الف) با افزایش شمار کربن‌ها، نقطه جوش آلکان‌ها در فشار یک اتمسفر چه تغییری می‌کند؟

ب) پیش‌بینی کنید نقطه جوش کدام آلکان بالاتر است؟



پ) در شرایط یکسان کدام آلکان فرارتر است؟ چرا؟



ت) پژوهش‌ها نشان می‌دهد که گشتاور دو قطبی آلکان‌ها حدود صفر است. با این توصیف مولکول‌های این مواد، قطبی یا ناقطبی هستند؟

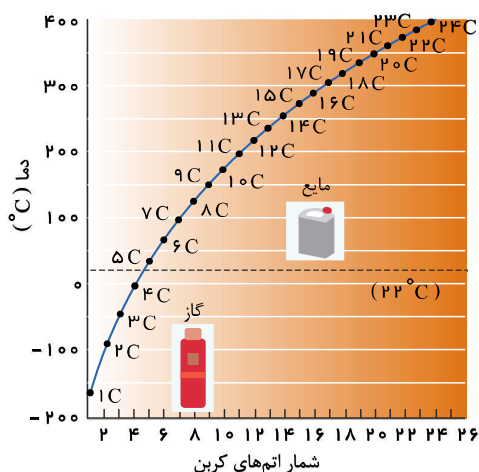
ث) نیروی بین‌مولکولی در آلکان‌ها از چه نوعی است؟ افزایش شمار اتم‌های کربن بر این نیروها چه اثری دارد؟

ج) چرا با بزرگ‌تر شدن زنجیر کربنی، گرانروی آلکان افزایش می‌یابد؟

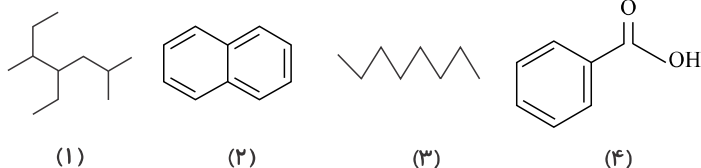
چ) پیش‌بینی کنید کدام ماده چسبنده‌تر است؟ چرا؟

گریس (با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$) یا وازلین (با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$)

ح) نمودار زیر ترتیب نقطه جوش آلکان‌های راست‌زنجیر را نشان می‌دهد. با توجه به آن:



۶- به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



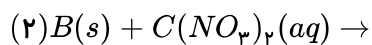
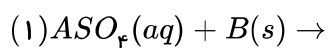
الف نام هیدروکربن (۱) را بنویسید.

ب یک کاربرد برای ترکیب (۲) بنویسید.

پ هیدروکربن (۳) فرارتر است یا هیدروکربن راست‌زنجیر $C_{14}H_{30}$ ؟

۷- واکنش‌پذیری سه فلز A ، B و C به صورت $C > B > A$ است. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف در شرایط یکسان کدام واکنش روبه‌رو انجام‌پذیر است؟



ب اگر A و C در یک دوره از جدول دوره‌ای عناصر باشند، عدد اتمی کدام یک بیشتر است؟ چرا؟

۸- برای هر یک از موارد زیر دلیل بنویسید.

الف خصلت نافلزی Br از Cl کمتر است.

ب افرادی که با گریس کار می‌کنند، دستشان را با بنزین یا نفت می‌شویند.

پ از طلا برای ساخت برگه‌ها و رشته سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا) استفاده می‌شود.

پاسخنامه تشریحی

۱- الف) آلومینیم؛ زیرا فلز آلومینیم جایگزین فلز آهن شده است و آن را از ترکیب خود خارج کرده است؛ پس واکنش پذیری فلز آلومینیم از فلز آهن، بیشتر است.

(ب)

$$\text{خالص } 168,147 \text{ g Al} = 279 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{100 \text{ g Al}}{8 \text{ g Al خالص}}$$

- ۲

$$1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 160 \text{ g}$$

$$10 \text{ kg Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1000 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ kg Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 7000 \text{ g Fe نظری}$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{5200}{7000} \times 100 = 74,28$$

۳- الف) جدول تناوبی عناصر گروه ۱۸ جدول دوره‌ای (گازهای نجیب) به دلیل داشتن لایه ظرفیت کامل، تمایلی برای شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارند.

(ب) در یک دوره جدول تناوبی از چپ به راست، واکنش پذیری شیمیایی فلزات، کاهش و واکنش پذیری شیمیایی نافلزات، افزایش پیدا می‌کند.

- ۴

آرایش الکترونی	نماد فلز / یون	آرایش الکترونی	نماد فلز / یون
$[Ar]3d^5 4s^1$	$_{24}Cr$	$[Ar]3d^3 4s^2$	$_{23}V$
$[Ar]3d^4$	Cr^{2+}	$[Ar]3d^3$	V^{2+}
$[Ar]3d^3$	Cr^{3+}	$[Ar]3d^2$	V^{3+}

۵- الف) افزایش می‌یابد.

با افزایش شمار اتم‌های کربن، جرم مولکول و به تبع آن قدرت نیروهای جاذبه بین مولکولی آلکان‌ها بیشتر می‌شود؛ بنابراین نقطه جوش آنها در فشار یک اتمسفر نیز افزایش می‌یابد.

(ب) $C_{21}H_{44}$ ؛ زیرا تعداد اتم‌های کربن آن بیشتر است؛ بنابراین نقطه جوش بالاتری دارد.

(پ) C_6H_{14} ؛ زیرا با افزایش تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌ها و بزرگ‌تر شدن زنجیر کربنی، جرم مولکولی آلکان بیشتر شده و قدرت نیروهای جاذبه بین مولکولی افزایش می‌یابد، پس فرّاریت آلکان‌ها کمتر می‌شود؛ بنابراین آلکان‌هایی با تعداد اتم‌های کربن کمتر دارای نقطه جوش پایین‌تر هستند و فرّارتر هستند. (یعنی تمایل آنها برای تبدیل شدن به حالت گاز بیشتر است.

(ت) آلکان‌ها با گشتاور دوقطبی حدود صفر، مولکول‌هایی ناقطبی هستند.

(ث) نیروهای جاذبه بین مولکولی در آلکان‌ها، واندروالسی است و با افزایش شمار اتم‌های کربن، اندازه و جرم مولکولی آلکان‌ها بیشتر می‌شود؛ بنابراین قدرت نیروهای جاذبه بین مولکولی آنها نیز افزایش می‌یابد.

(ج) هر اندازه نیروهای جاذبه بین مولکولی، قوی‌تر باشد؛ مولکول‌ها با نیروی بیشتری یکدیگر را جذب می‌کنند که این امر سبب می‌شود مولکول‌های ماده مقاومت بیشتری در برابر جاری شدن از خود نشان دهند؛ از این رو با افزایش شمار اتم‌های کربن، اندازه و جرم مولکولی آلکان‌ها بیشتر می‌شود و نیروهای جاذبه بین مولکولی آنها نیز افزایش می‌یابد؛ بنابراین گران‌روی آلکان‌ها بیشتر می‌شود.

چ) وازلین ($C_{25}H_{52}$)؛ زیرا با افزایش تعداد اتم‌های کربن و مولکولی شدن زنجیر کربنی، جرم آلکان‌ها و نیروهای جاذبه بین‌مولکولی در آنها افزایش می‌یابد؛ پس قدرت چسبندگی یا گران‌روی در آلکان‌ها نیز افزایش می‌یابد.

گران‌روی یا قدرت چسبندگی : $C_{25}H_{52} > C_{18}H_{38}$
(وازلین با فرمول تقریبی) (گریس با فرمول تقریبی)

ح) ۱- چهار آلکان اول یعنی هیدروکربن‌های CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} در دمای اتاق ($22^\circ C$) به حالت گاز هستند و از آلکان‌هایی با شمار اتم‌های ۵ کربن و بالاتر، حالت فیزیکی مایع دارند.

۲- در آلکان‌ها با افزایش تعداد اتم‌های کربن، جرم مولی آنها افزایش می‌یابد؛ بنابراین نیروهای جاذبه بین‌مولکولی و به تبع آن نقطه جوش نیز بیشتر می‌شود؛ پس نقطه جوش با جرم مولی در آلکان‌ها، رابطه مستقیم دارد.

۶-

الف ۴- اتیل ۲، ۵-دی‌متیل هپتان

ب

به‌عنوان ضدید برای نگهداری فرش و لباس (یا به‌عنوان ضدید)

پ هیدروکربن (۳) (یا ساختار ترکیب)

۷-

الف واکنش (۱)

ب

A - زیرا هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، شعاع آن در دوره بزرگ‌تر است و عدد اتمی آن کوچک‌تر است. (یا مقایسه به‌صورت برعکس نوشته شود)

۸-

الف شعاع Br از Cl بیشتر است. در نتیجه با افزایش شعاع خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد.

ب

گریس ناقطبی است نفت نیز ناقطبی است و ناقطبی حل می‌شود یا (شبهه شبیه خود را در خود حل می‌کند)

پ

طلا به‌اندازه‌ای نرم و چکش‌خوار است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش‌خواری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد. یا (چکش‌خواری طلا زیاد است).