به نام خدا

کانال تلگرامی
@TVYA_IR

آدرس سایت
WWW.TVYA.IR

کانال تلگرامی
@TVYA_IR
آدرس سایت
WWW.TVYA.IR

ساختار کتاب

کتاب شب امتحان شیمی (۲) یازدهم از ۴ قسمت اصلی تشکیل شده است که به صورت زیر است:

۱) **آزمون‌های نوبت اول:** آزمون‌های شمارهٔ ۱ تا ۴ این کتاب مربوط به مباحث نوبت اول است که خودش به دو قسمت تقسیم می‌شود:

الف) آزمون‌های طبقه‌بندی‌شده: آزمون‌های شمارهٔ ۱ و ۲ را فصل به فصل طبقه‌بندی کرده‌ایم. بنابراین شما به راحتی می‌توانید پس از خواندن هر فصل از درس‌نامه تعدادی سؤال را بررسی کنید. حواستان باشد این آزمون‌ها هم، ۲۰نمره‌ای و مثل یک آزمون کامل هستند. در کنار برخی از سؤال‌های این آزمون‌ها **نکات مشاوره‌ای** نوشته‌ایم. این نکات به شما در درس‌خواندن قبل از امتحان و پاسخگویی به آزمون در زمان امتحان کمک می‌کند.

ب) آزمون‌های طبقه‌بندی‌نشده: آزمون‌های شمارهٔ ۳ و ۴ را طبقه‌بندی نکرده‌ایم تا دو آزمون نوبت اول مشابه آزمونی را که معلمتان از شما خواهد گرفت، ببینید.

۲) **آزمون‌های نوبت دوم:** آزمون‌های شمارهٔ ۵ تا ۱۲ از کل کتاب و مطابق امتحان پایان سال طرح شده‌اند. این قسمت هم، خودش به ۲ بخش تقسیم می‌شود:

الف) آزمون‌های طبقه‌بندی‌شده: آزمون‌های شمارهٔ ۵ تا ۸ را که برای نوبت دوم طرح شده‌اند هم طبقه‌بندی کرده‌ایم. با این کار باز هم می‌توانید پس از خواندن هر فصل تعدادی سؤال مرتبط را پاسخ دهید. هر کدام از این آزمون‌ها هم، ۲۰ نمره دارند در واقع در این بخش، شما ۴ آزمون کامل را می‌بینید. این آزمون‌ها هم **نکات مشاوره‌ای** دارند.

ب) آزمون‌های طبقه‌بندی‌نشده: آزمون‌های شمارهٔ ۹ تا ۱۲ را طبقه‌بندی نکرده‌ایم؛ پس، در این بخش با ۸ آزمون نوبت دوم، مشابهِ آزمون پایان سال معلمتان مواجه خواهید شد.

۳) **پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون‌ها:** در پاسخ تشریحی آزمون‌ها تمام آن‌چه را که شما باید در امتحان بنویسید تا نمرهٔ کامل کسب کنید، برایتان نوشته‌ایم.

۴) **درس‌نامهٔ کامل شب امتحانی:** این قسمت برگ برندهٔ شما نسبت به کسانی است که این کتاب را نمی‌خوانند در این قسمت تمام آن‌چه را که شما برای گرفتن نمرهٔ عالی در امتحان شیمی (۲) یازدهم نیاز دارید، تنها در ۱۷ صفحه آورده‌ایم، بخوانید و لذتش را ببرید!

یک راهکار، موقع امتحان‌های نوبت اول می‌توانید از سؤال‌های فصل‌های ۱ و ۲ آزمون‌های ۵ تا ۸ هم استفاده کنید.

فهرست

	نوبت	آزمون	پاسخ‌نامه
آزمون شمارهٔ ۱ (طبقه‌بندی‌شده)	اول	۳	۳۴
آزمون شمارهٔ ۲ (طبقه‌بندی‌شده)	اول	۶	۳۵
آزمون شمارهٔ ۳ (طبقه‌بندی‌نشده)	اول	۹	۳۶
آزمون شمارهٔ ۴ (طبقه‌بندی‌نشده)	اول	۱۲	۳۷
آزمون شمارهٔ ۵ (طبقه‌بندی‌شده)	دوم	۱۵	۳۸
آزمون شمارهٔ ۶ (طبقه‌بندی‌شده)	دوم	۱۷	۳۹
آزمون شمارهٔ ۷ (طبقه‌بندی‌شده)	دوم	۲۰	۴۰
آزمون شمارهٔ ۸ (طبقه‌بندی‌شده)	دوم	۲۳	۴۲
آزمون شمارهٔ ۹ (طبقه‌بندی‌نشده)	دوم	۲۶	۴۳
آزمون شمارهٔ ۱۰ (طبقه‌بندی‌نشده)	دوم	۲۸	۴۴
آزمون شمارهٔ ۱۱ (طبقه‌بندی‌نشده)	دوم	۳۰	۴۵
آزمون شمارهٔ ۱۲ (طبقه‌بندی‌نشده)	دوم	۳۲	۴۶
درس‌نامهٔ توپ برای شب امتحان			۴۸

کانـال تلگرامی
@TVYA_IR
آدرس ســـایت
WWW.TVYA.IR

مشاوره شب امتحان

- در ارزشیابی پایانی اوّل و دوم این کتاب، تمام محتوای درسی از جمله تصاویر، نمودارها و جداول مورد پرسش قرار می‌گیرد. تنها بخشی از محتوا به‌نام «آیا می‌دانید» و «در میان تار نماها» در آزمون‌ها مورد پرسش قرار نمی‌گیرد.
- مطالب علمی بیان شده در «پیوند با زندگی»، «پیوند با صنعت» و «پیوند با ریاضی» نیز مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد.
- در آزمون‌های شیمی، جدول، نمودار و تصویرها بخش مهمی بوده و معمولاً بیش از نیمی از سؤال‌های امتحانی را به خود اختصاص می‌دهند.
- مطالب موجود در «با هم بیندیشیم‌ها» بسیار مهم بوده و نتیجهٔ علمی آنها حتماً مورد پرسش قرار می‌گیرد.
- آرایش الکترونی اتم‌ها و یون‌های آن‌ها تا عدد اتمی ۳۶ مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد. پس تسلط شما بر چگونه نوشتن آرایش الکترونی و نوع یون تشکیل‌شده، اهمیت زیادی دارد
- مراحل آزمایش‌هایی که تحت عنوان «کاوش کنید» آورده شده است در آزمون‌های پایانی سؤال داده نمی‌شود اما نتیجهٔ عملی آن مورد پرسش قرار می‌گیرد.

بارم بندی

بارم‌بندی شیمی (۲) پایه یازدهم رشته (ریاضی و فیزیک - علوم تجربی) - سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶

فصل	پایانی نوبت اوّل	پایانی نوبت دوم	شهریور
اوّل	۱۲	۵	۷
دوم تا صفحهٔ ۶۱	۸	۲	۸
دوم از صفحهٔ ۶۱ تا پایان فصل	—	۷	
سوم	—	۶	۵
جمع	**۲۰**	**۲۰**	**۲۰**

کانال تلگرامی
@TVYA_IR
آدرس سایت
WWW.TVYA.IR

فصل ۱ قدر هدایای زمینی را بدانیم

درس ۱ الگو و روندها در رفتار مواد و عنصرها؛ شعاع اتم؛ عنصرهای دستهٔ d

سؤالات امتحانی درس اوّل

۱ **در هر مورد گزینهٔ مناسب را انتخاب کنید.**

آ. پیشرفت صنعت الکترونیک وابسته به اجزایی است که از موادی به‌نام ..... ساخته می‌شود.

◯ رساناها ◯ نیمه رساناها

ب. گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به ..... است.

◯ فولاد ◯ پلیمرها

پ. نصف فاصلهٔ میان هستهٔ دو اتم مشابه در یک پیوند کوالانسی برابر ..... است.

◯ طول پیوند ◯ شعاع اتمی

ت. میان شعاع اتمی با خصلت فلزی رابطهٔ ..... وجود دارد.

◯ مستقیم ◯ وارونه

ث. میان واکنش‌پذیری نافلزات با شعاع اتمی آنها رابطهٔ ..... وجود دارد.

◯ مستقیم ◯ وارونه

ج. آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت عناصر گروه ۱۷ به ..... ختم می‌شود.

◯ d^5s^2 ◯ s^2p^5

چ. جرم کل مواد به تقریب در کرهٔ زمین ..... .

◯ تغییر می‌کند ◯ ثابت می‌ماند

ح. عنصرها در جدول تناوبی براساس ..... چیده شده‌اند.

◯ عدد اتمی ◯ جرم اتمی

خ. جدول تناوبی دارای ..... دوره و ..... گروه است.

◯ ۷ - ۱۸ ◯ ۱۸ - ۷

د. تفاوت عدد اتمی عنصر گروه ۱۴ با عنصر گروه گاز نجیب هم‌دورهٔ خود ..... واحد است.

◯ ۵ ◯ ۴

ذ. ویژگی‌های عنصر Si به عنصر ..... نزدیک‌تر است.

◯ Ge ◯ Pb

ر. در سمت راست و بالای جدول ..... قرار دارند.

◯ نافلزها ◯ فلزها

ز. در ساخت لامپ جلوی خودروها از ..... استفاده می‌شود.

◯ هالوژن‌ها ◯ عناصر واسطه

۲ با استفاده از کلمه‌های داده شده جمله‌های زیر را کامل کنید تا عبارت علمی درستی به‌دست آید.

می‌گیرد، $_{21}Sc$، سه، اوّل، اصلی، چهارم، آنیون، p، اوّل، بیشتر، Cr^{3+}، هفده، افزایش، کمتر، دوم، آسان‌تر، $_{14}Si$، Cu^{2+}، کاتیون، $_{36}Kr$، کاهش، هجده، d

آ. هالوژن‌ها، گازهای نجیب، فلزات قلیایی و فلزات قلیایی خاکی به ترتیب در گروه‌های ....., ..., ... و ..... قرار دارند.

ب. در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی ..... و در یک دوره از چپ به راست خصلت فلزی ..... می‌یابد.

پ. هرچه سرعت واکنش بیشتر (شدیدتر) باشد، فعالیت شیمیایی واکنش‌دهنده ..... است.

ت. نافلزات در واکنش‌های شیمیایی به ..... و فلزات به ..... تبدیل می‌شوند.

ث. عناصر واسطه جزو دستهٔ ..... و هالوژن‌ها جزو دستهٔ ..... هستند.

ج. عنصر ..... شبه فلز و عنصر ..... گاز نجیب است.

چ. در کات‌کبود یون ..... و در یاقوت یون ..... وجود دارد.

ح. شعاع اتمی عناصر هم ردیف گروه دوم از اوّل ..... است.

خ. هرچه شعاع اتمی فلز بزرگ‌تر باشد، ..... الکترون ازدست می‌دهد.

د. اوّلین سری عناصر واسطه در ردیف ..... قرار دارد و ردیف ..... جدول تناوبی تنها دو عنصر دارد.

ذ. فلزهای دستهٔ s و p فلزات ..... هستند.

ر. فلز ..... در تجهیزات خانگی مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد.

۳ هریک از داده‌های ستون (آ) با یکی از داده‌های ستون (ب) ارتباط دارد؛ آنها را بیابید.

آ	ب
آ. رشد و گسترش تمدن بشری	۱. زمین
ب. فولاد زنگ نزن	۲. عدد اتمی
پ. عناصر دستهٔ p ردیف ۳	۳. هیدروژن
ت. واکنش‌ناپذیرترین فلز قلیایی خاکی	۴. بریلیم
ث. حفظ رسانایی در شرایط دمایی گوناگون	۵. جدول دوره‌ای عناصر
ج. نقشهٔ راه برای شیمی‌دان‌ها	۶. سزیم
چ. منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی	۷. کشف و شناخت مواد جدید
ح. طراحی جدول دوره‌ای عناصر	۸. قاشق
خ. بنیادی‌ترین ویژگی اتم‌ها	۹. طلا
د. بیشترین خصلت نافلزی	۱۰. فلوئور
ذ. بیشترین خصلت فلزی	۱۱. عدد اتمی ۱۳ تا ۱۸
ر. کمترین شعاع اتمی	۱۲. مندلیف

۴ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را با ذکر دلیل بنویسید.

آ. در یک ردیف از جدول تناوبی با کاهش عدد اتمی خاصیت نافلزی زیاد می‌شود. ☐ درست ☐ نادرست

ب. در یک گروه از جدول تناوبی با کاهش عدد اتمی خاصیت نافلزی زیاد می‌شود. ☐ درست ☐ نادرست

پ. عناصر واسطه همگی فلز هستند. ☐ درست ☐ نادرست

ت. رنگ قرمز یاقوت، سبز زمرد و آبی فیروزه به‌دلیل وجود کاتیون فلزات قلیایی و قلیایی خاکی در آنهاست. ☐ درست ☐ نادرست

ث. رفتار شیمیایی عناصر در یک ردیف مشابه است. ☐ درست ☐ نادرست

ج. یون $_{29}Cu^{2+}$ در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود یک الکترون دارد. ☐ درست ☐ نادرست

چ. واکنش‌پذیری عناصر گروه ۱ و ۲ با افزایش عدد اتمی افزایش می‌یابد. ☐ درست ☐ نادرست

ح. همهٔ مواد طبیعی و مصنوعی از کرهٔ زمین به‌دست می‌آید. ☐ درست ☐ نادرست

خ. در یک ردیف با کاهش عدد اتمی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد. درست ☐ نادرست ☐

د. هرچه شعاع اتم بزرگ‌تر باشد، اندازهٔ اتم نیز بزرگ‌تر است. درست ☐ نادرست ☐

ذ. هرچه شعاع اتم فلزی کوچک‌تر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد. درست ☐ نادرست ☐

ر. آرایش الکترونی یون‌های $_{27}Co^{3+}$ و $_{26}Fe^{2+}$ مشابه است. درست ☐ نادرست ☐

ز. کاتیون حاصل از فلزهای اصلی اغلب به آرایش پایدار گاز نجیب رسیده‌اند. درست ☐ نادرست ☐

ژ. اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند. درست ☐ نادرست ☐

۵ **به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.**

آ. گسترش و توسعهٔ فناوری به چه عواملی وابسته است؟

ب. چرا هرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه‌یافته‌تر است؟

پ. اساس چینش عنصرها را در جدول تناوبی بنویسید. (دو مورد)

ت. چرا رفتار شیمیایی عناصر یک گروه مشابه است؟

ث. چهار مورد از رفتار فیزیکی فلزات را بنویسید.

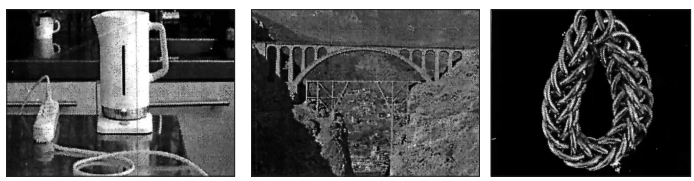
ج. رفتار شیمیایی فلزات و نافلزات را بنویسید.

چ. قانون دوره‌ای جدول تناوبی را تعریف کنید.

ح. چرا با افزایش عدد اتمی در یک ردیف از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؟

خ. چرا شعاع اتمی در یک گروه با افزایش عدد اتمی از بالا به پایین افزایش می‌یابد؟

۶ **آ.هر یک از شکل‌های زیر کدام ویژگی فلزها را نشان می‌دهد؟**



(c) (b) (a)

ب. هر یک از شکل‌های زیر کدام ویژگی طلا را نشان می‌دهد؟

(c) (b) (a)

۷ **با توجه به فلز طلا ($_{79}Au$) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.**

آ. این عنصر در چه ردیف و گروهی قرار دارد؟ (گاز نجیب هم ردیف آن $_{86}Rn$ است.)

ب. چهار مورد از ویژگی‌های منحصربه‌فرد این فلز را بنویسید.

۸ **با توجه به ویژگی نوشته شده نام یا نماد عنصر را بنویسید.**

آ. این فلز در طبیعت به شکل عنصر نیز یافت می‌شود.

ب. کاتیون این عنصر واسطه به آرایش هشتایی گاز نجیب می‌رسند.

پ. فلز واسطهٔ ردیف چهارم که همهٔ زیرلایه‌های اشغال شده آن از الکترون پر است.

۹ **با توجه به عنصرهای گروه ۱۴ ($_{6}C$، $_{14}Si$، $_{32}Ge$، $_{50}Sn$، $_{82}Pb$) به پرسش‌ها پاسخ دهید.**

آ. آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت‌این عناصر را بنویسید؟

ب. در این گروه عناصر فلزی، نافلزی و شبه‌فلزی را مشخص کنید.

پ. کدام عنصرها در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند؟

ت. کدام عنصرها رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند و در اثر ضربه شکل آنها تغییر می‌کند ولی خرد نمی‌شوند؟

ث. کدام عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارد و در اثر ضربه خرد نمی‌شود؟

ج. کدام عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود؟

چ. کدام عنصر سطح آن کدر و در اثر ضربه خرد می‌شود؟

۱۰ جدول زیر را کامل کنید.

تعداد الکترون با $(n = ۳)$	تعداد الکترون با $(l = ۲)$	آرایش الکترونی فشردهٔ گونه	نام گونه	گونه
				$_{۲۶}Fe^{۲+}$
				$_{۲۹}Cu^{+}$
				$_{۲۴}Cr^{۳+}$
				$_{۲۸}Ni^{۲+}$
				$_{۱۵}P^{۳-}$
				$_{۳۵}Br^{-}$

۱۱ تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک اتمی $_{۹۳}Y^{۵+}(g)$ برابر ۱۶ است.

آ.این یون چند الکترون دارد؟

ب. آرایش الکترونی این یون را رسم کنید.

پ. این یون چند الکترون با $l = ۲$ دارد؟

ت. اتم این یون چند الکترون ظرفیتی دارد؟

ث. این عنصر واسطه است یا اصلی؟ چرا؟

ج. این عنصر فلز است یا نافلز؟ چرا؟

چ. شمارهٔ گروه و دورهٔ این عنصر را در جدول بنویسید.

۱۲ جدول زیر را کامل کنید.

ویژگی / عنصر	$_{۱۴}Si$	$_{۵۰}Sn$	$_{۱۵}P$	$_{۸۳}Bi$	$_{۴۷}Ag$	$_{۱۱}Na$
آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت	$۳s^{۲}۳p^{۲}$				$۴d^{۱۰}۵s^{۱}$	
رسانایی الکتریکی		رسانا				
چکش‌خواری یا شکنندگی			شکنندگی			

آ. کدام عنصرها در یک گروه‌اند؟

ب. واکنش‌پذیری کدام فلز بیشتر است؟ چرا؟

پ. تعداد لایه‌های الکترونی کدام عنصر بیشتر است؟

ت. کدام عنصرها در یک ردیف‌اند؟

ث. کدام عنصر فلز واسطه است؟ چرا؟

۱۳ با توجه به عنصرهای $_{۳}Li$، $_{۱۱}Na$، $_{۱۹}K$، $_{۳۷}Rb$ و $_{۵۵}Cs$ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ. تفاوت عدد اتمی این عناصر با عدد اتمی گاز نجیب قبل از خود چند واحد است؟

ب. آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت این عناصر را بنویسید.

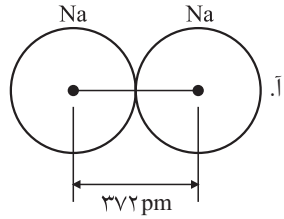
پ. این عناصر متعلق به چه گروهی هستند؟

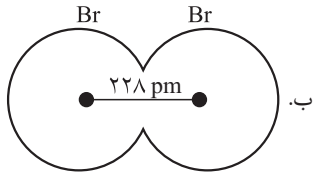
ت. این عناصر در واکنش‌های شیمیایی چند تا الکترون مبادله می‌کنند؟ نماد یون پایدار آنها را بنویسید.

ث. واکنش‌پذیری این عناصر را با ذکر علت با هم مقایسه کنید.

کانال تلگرامی
@TVYA_IR
آدرس سایت
WWW.TVYA.IR

۱۴ **در هر یک از شکل‌های زیر شعاع اتم را حساب کنید.**

آ.


ب.


۱۵ **موارد داده شده را از نظر عبارت داخل پرانتز با هم مقایسه کنید.**

آ. $_{12}Mg$، $_{20}Ca$، $_{38}Sr$ (شعاع اتمی)

ب. $_{11}Na$، $_{15}P$، $_{17}Cl$ (شعاع اتمی)

پ. $_{19}K$، $_{20}Ca$، $_{21}Sc$ (واکنش‌پذیری)

ت. $_{17}Cl$، $_{16}S$، $_{15}P$ (واکنش‌پذیری)

۱۶ **با توجه به عنصرهای گروه ۱۷ ($_{9}F$، $_{17}Cl$، $_{35}Br$، $_{53}I$) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.**

آ. نام عمومی این گروه را بنویسید.

ب. اتم این عنصرها در لایهٔ ظرفیت خود چند الکترون دارند؟

پ. نماد یون پایدار آنها را بنویسید.

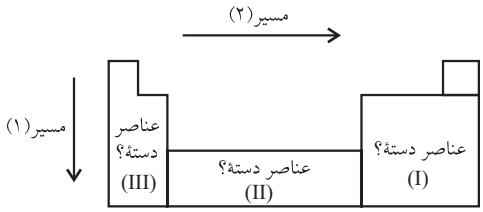
ت. شعاع اتمی کدام عنصر بیشتر است؟ چرا؟

ث. واکنش‌پذیری آنها را با هم مقایسه‌کنید.

ج. کدام یک از جمله‌های زیر درست است؟

a. خصلت نافلزی با شعاع اتمی رابطهٔ مستقیم دارد. b. واکنش‌پذیری فلز با شعاع اتمی رابطهٔ وارونه دارد.

۱۷ **با توجه به جدول تناوبی داده شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.**



آ. به‌جای علامت سؤال s، p و d بنویسید.

ب. در مسیر (۱) و (۲) خصلت فلزی و نافلزی چه تغییری می‌کند؟

پ. کدام دسته از عناصر همگی فلز هستند؟

۱۸ **با توجه به شکل جدول تناوبی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.**

H												K		J	B		
	G	F			E					D		P	A				M
										Q							
I						C								Z			R

آ. خصلت فلزی کدام عنصر بیشتر است؟ چرا؟

ب. خصلت نافلزی کدام عنصر بیشتر است؟ چرا؟

پ. کدام عناصر شبه‌فلز هستند؟

ت. نماد یون پایدار تک اتمی B، J، D، F، G و H را بنویسید.

ث. واکنش میان کدام دو عنصر فلزی و نافلزی شدیدتر است؟ چرا؟

ج. کدام عنصر فلزی شدیدتر با آب واکنش می‌دهد؟ چرا؟

چ. عدد اتمی عنصر Z را بنویسید.

ح. یون پایدار کدام فلز واسطه به آرایش هشتایی می‌رسد؟

پاسخ

۱ آ. نیمه‌رساناها
ب. فولاد
پ. شعاع اتمی
ت. مستقیم
ث. وارونه
ج. s^2p^5
چ. ثابت می‌ماند
ح. عدد اتمی
خ. ۷ - ۱۸
د. ۴
ذ. Ge
ر. نافلزها
ز. هالوژن‌ها

۲ آ. ۱۷ - ۱۸ - ۱ - ۲
ب. افزایش - کاهش
پ. بیشتر
ت. آنیون - کاتیون
ث. p – d
ج. $_{14}Si$ - $_{36}Kr$
چ. Cu^{2+} - Cr^{3+}
ح. کمتر
خ. آسان‌تر
د. چهارم - اوّل
ذ. اصلی
ر. $_{21}Sc$

۳ آ ← ۷
ب ← ۸
پ ← ۱۱
ت ← ۴
ث ← ۹
ج ← ۵
چ ← ۱
ح ← ۱۲
خ ← ۲
د ← ۱۰
ذ ← ۶
ر ← ۳

۴ آ. نادرست، در یک ردیف با افزایش عدد اتمی (از چپ به راست) خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد.
ب. درست، در یک گروه با افزایش عدد اتمی خاصیت فلزی کاهش می‌یابد.
پ. درست، زیرا در واکنش‌های شیمیایی الکترون از دست می‌دهند.
ت. نادرست، رنگ یاقوت، زمرد و فیروزه به‌دلیل وجود کاتیون فلز واسطه در آنها است.
ث. نادرست، رفتار شیمیایی عناصر یک گروه مشابه است زیرا تعداد الکترون‌های ظرفیتی آنها برابر است.
ج. نادرست، آرایش الکترونی $_{29}Cu^{2+}$ به‌صورت $[_{18}Ar]3d^9$ است که در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود ۹ الکترون دارد.
چ. درست، زیرا با افزایش عدد اتمی عناصر گروه ۱ و ۲، تعداد لایه‌ها افزایش می‌یابد بنابراین تشکیل کاتیون آسان‌تر می‌شود؛ در نتیجه واکنش‌پذیری فلز افزایش می‌یابد.
ح. درست، زیرا کرهٔ زمین شامل سنگ‌کره، آب‌کره، هواکره و زیست کره است که همهٔ مواد از این چهار بخش کرهٔ زمین به‌دست می‌آیند.
خ. درست، در یک ردیف تعداد لایه‌ها ثابت است و از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
د. درست
ذ. نادرست، هرچه شعاع اتم فلزی بزرگ‌تر باشد نفوذ هسته بر روی الکترون‌های ظرفیتی کمتر است بنابراین اتم فلزی آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.
ر. درست، آرایش الکترونی $_{27}Co^{3+}$ و $_{26}Fe^{2+}$ به $3d^6$ ختم می‌شود.
ز. درست، زیرا اغلب فلزات اصلی با ازدست دادن ۱، ۲ و ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب پیش از خود می‌رسند.
ژ. درست، زیرا اغلب فلزات واسطه بیش‌از سه الکترون ظرفیتی دارند و با از دست دادن ۲ و ۳ الکترون ظرفیتی، به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

۵ آ. دسترسی به مواد گوناگون، کشف و درک خواص مواد جدید
ب. زیرا آن کشور به تکنولوژی اکتشاف، استخراج و کاربرد و خواص مواد پی برده است.
پ. ۱. افزایش عدد اتمی در ردیف
۲. تشابه خواص (تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابر) در گروه
ت. زیرا تعداد الکترون‌های لایهٔ آخر (ظرفیتی) آنها مشابه است.
ث. جلای براق، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش‌خواری، قابلیت ورقه‌ای یا مفتول شدن
ج. فلزات در واکنش‌های شیمیایی الکترون می‌دهند و نافلزات در واکنش‌های شیمیایی الکترون می‌گیرند.
چ. اگر عناصر براساس افزایش عدد اتمی مرتب شوند خواص فیزیکی و شیمیایی آنها به‌طور تناوبی تکرار می‌شوند و عناصر یک گروه خواص شیمیایی مشابه دارند.
ح. زیرا در یک ردیف تعداد لایه‌ها ثابت است و از چپ به راست با افزایش عدد اتمی (پروتون‌ها)، هسته نیروی بیشتری به الکترون‌ها وارد می‌کند و شعاع کاهش می‌یابد.
خ. زیرا در یک گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی تعداد لایه‌های الکترونی زیاد می‌شود.

۶ آ. a) شکل‌پذیری و مفتول شدن فلز طلا
b) استحکام و مقاومت فلز آهن
c) رسانایی الکتریکی فلز مس
ب. a) رسانایی طلا بالا است و در دماهای مختلف این رسانایی تغییر نمی‌کند.
b) چکش‌خوار و نرم است و رشته‌های بسیار نازک طلا را می‌توان ساخت.
c) بازتاب بالای نور خورشید توسط طلا، فلز طلا به‌صورت لایهٔ نازک در شیشهٔ کلاه فضانورد وجود دارد.

۷ آ. ردیف ۶ گروه ۱۱
ب. چکش‌خوار و نرم است، رسانایی الکتریکی بالا و حفظ این رسانایی در دماهای گوناگون، واکنش ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان، بازتاب بالای پرتوهای خورشید

۸ آ. طلا (Au)
ب. $_{21}Sc$
پ. $_{30}Zn$

۹ آ. $ns^2np^2 \Leftarrow {}_6C: 2s^2 2p^2$ ، $_{14}Si: 3s^2 3p^2$ ، $_{32}Ge: 4s^2 4p^2$ ، $_{50}Sn: 5s^2 5p^2$ ، $_{82}Pb: 6s^2 6p^2$
ب. نافلز: C، شبه‌فلز: Si و Ge، فلز: Sn و Pb
پ. C، Si و Ge
ت. Sn و Pb
ث. Ge
ج. Si
چ. C

۱۰

گونه	نام گونه	آرایش الکترونی فشردهٔ گونه	تعداد الکترون با (l = ۲)	تعداد الکترون با (n = ۳)
$_{26}Fe^{2+}$	یون آهن (II)	$[_{18}Ar]3d^6$	۶	۱۴
$_{29}Cu^{+}$	یون مس (I)	$[_{18}Ar]3d^{10}$	۱۰	۱۸
$_{24}Cr^{3+}$	یون کروم (III)	$[_{18}Ar]3d^3$	۳	۱۱
$_{28}Ni^{2+}$	یون نیکل (II)	$[_{18}Ar]3d^8$	۸	۱۶
$_{15}P^{3-}$	یون فسفید	$[_{18}Ar]$	۰	۸
$_{35}Br^{-}$	یون برمید	$[_{36}Kr]$	۱۰	۱۸

۱۱
آ) $N + P = 93$

$$\left.\begin{matrix} N - e = 16 \\ P - e = 5 \end{matrix}\right\} \Rightarrow N - P = 11 \quad \Rightarrow \left\{\begin{matrix} N + P = 93 \\ N - P = 11 \end{matrix}\right. \Rightarrow \begin{matrix} N = 52 \\ P = 41 \\ e = 36 \end{matrix}$$

ب)
$^{93}_{41}Y^{5+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$
پ. ۱۰
ت. ۵
ث. واسطه، زیرا آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم $_{41}Y$ به $4d^3 5s^2$ ختم می‌شود.
ج. فلز، زیرا عناصر واسطه همگی فلزند یا فلزات تشکیل کاتیون (یون مثبت) می‌دهند.
چ. گروه ۵، ردیف ۵

۱۲

عنصر / ویژگی	$_{14}Si$	$_{50}Sn$	$_{15}P$	$_{83}Bi$	$_{47}Ag$	$_{11}Na$
آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت	$3s^2 3p^2$	$5s^2 3p^2$	$3s^2 3p^3$	$6s^2 6p^3$	$4d^{10} 5s^1$	$3s^1$
رسانایی الکتریکی	نیمه رسانا	رسانا	نارسانا		رسانا	رسانا
چکش‌خواری یا شکنندگی	شکنندگی	چکش خواری	شکنندگی		چکش خواری	

آ. عناصر (Si و Sn) و (P و Bi) در یک گروه‌اند.
ب. سدیم $(_{11}Na)$، زیرا در گروه اوّل قرار دارد و با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
پ. $_{83}Bi$
ت. عناصر (Si، P و Na) و (Sn و Ag) در یک ردیف‌اند.
ث. Ag، زیرا الکترون به زیرلایهٔ d آن وارد می‌شود.

۱۳ آ. یک واحد
ب. $ns^1 \Leftarrow {}_3Li: 2s^1$ ، $_{11}Na: 3s^1$ ، $_{19}K: 4s^1$ ، $_{37}Rb: 5s^1$ ، $_{55}Cs: 6s^1$
پ. گروه اوّل
ت. یک الکترون - یون یک بار مثبت می‌دهد ($M^+ = Li^+$ ، Na^+ ، K^+ ، Rb^+ و Cs^+)
ث. در گروه فلزات (اوّل و دوم) با افزایش عدد اتمی از بالا به پایین، تعداد لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد و نفوذ هسته بر روی الکترون‌های ظرفیتی کمتر می‌شود؛ بنابراین از دست دادن الکترون راحت‌تر و واکنش‌پذیری بیشتر می‌شود.
واکنش‌پذیری: $Cs > Rb > K > Na > Li$

۱۴ آ. $\frac{372}{2} = 186\,pm$ ب. $\frac{228}{2} = 114\,pm$

۱۵ آ. $_{38}Sr > {}_{20}Ca > {}_{12}Mg$: شعاع اتمی؛ در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد.
ب. $_{11}Na > {}_{15}P > {}_{17}Cl$: شعاع اتمی؛ در یک ردیف از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
پ. $_{21}Sc > {}_{20}Ca > {}_{19}K$: واکنش‌پذیری؛ هرچه عناصر فلزی یک ردیف تعداد الکترون کمتری از دست دهند تا به آرایش گاز نجیب برسند، واکنش‌پذیری آنها بیشتر است.
واکنش‌پذیری گروه: ۳ > ۲ > ۱

■ فلز طلا، چکش‌خوار و نرم است، رسانایی الکتریکی بالایی دارد و حفظ این رسانایی در دماهای گوناگون و بازتاب بالای پرتوهای خورشید از ویژگی‌های طلاست.

■ کاتیون فلزات واسطه (دستهٔ d) اغلب رنگی هستند.

■ هنگام تشکیل کاتیون، الکترون از بیرونی‌ترین لایه کنده می‌شود.

$_{26}Fe : [_{18}Ar]3d^6 4s^2 \qquad _{26}Fe^{2+} : [_{18}Ar]3d^6$

■ فلزهای دستهٔ s و p فلزات اصلی هستند. هرچه واکنش‌پذیری فلز بیشتر باشد، تمایل آن برای انجام واکنش بیشتر است و ترکیب‌های آن فلز پایدارتر هستند.

■ به‌طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری واکنش دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.

واکنش‌پذیری : $Na > Al > Zn > Fe > Pt$

■ درصد خلوص، جرم مادهٔ خالص که در ۱۰۰g مخلوط ناخالص وجود دارد.

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم مخلوط ناخالص}} \times 100$$

■ کارایی یک واکنش بیانگر بازده درصدی واکنش است.

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

فصل اوّل ■ قدر هدایای زمینی را بدانیم

■ گسترش تمدن بشری و صنعت در گروه کشف و شناخت مواد جدید است.

■ همهٔ مواد طبیعی و مصنوعی از کرهٔ زمین به‌دست می‌آیند و جرم کل مواد به تقریب در کرهٔ زمین ثابت است.

■ جدول دوره‌ای عناصر، نقشهٔ راه برای شیمی‌دان‌هاست که در این جدول عناصر براساس افزایش عدد اتمی در ردیف‌ها مرتب می‌شوند و عناصری که رفتار شیمیایی مشابه دارند، در یک گروه قرار می‌گیرند. عنصرهای جدول دوره‌ای شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز است.

■ فلزها: رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند. در اثر ضربه تغییر شکل داده (چکش‌خوارند) ولی خرد نمی‌شوند، جلای براق دارند در واکنش شیمیایی الکترون می‌دهند. در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.

■ نافلزها: رسانایی الکتریکی ندارند (تنها نافلز رسانا، گرافیت است) سطح آنها کدر است و در اثر ضربه می‌شکنند و در واکنش‌های شیمیایی الکترون می‌گیرند. در سمت راست و بالای جدول قرار دارند.

■ شبه‌فلزها: رسانایی الکتریکی کمی دارند. در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند. خواص فیزیکی شبه‌فلزها شبیه فلزها و رفتار شیمیایی شبه‌فلزها شبیه نافلزهاست. شبه‌فلزها مانند Si ، Ge ، B ، As ، Te ، As ، At ، Po

نکته: بیشتر عناصر جدول، فلز هستند.

■ نفت خام یکی از سوخت‌های فسیلی است که مایعی سیاه‌رنگ یا قهوه‌ای مایل به سبز است و بخش عمدهٔ نفت خام را هیدروکربن‌ها تشکیل می‌دهند. از نفت خام و ترکیب‌های آن برای سوختن و ساختن استفاده می‌شود.

■ آلکان‌ها: هیدروکربن‌های سیرشده با فرمول کلی C_nH_{2n+2} هستند که همهٔ پیوندهای کربن – کربن آنها یگانه است و ناقطبی هستند و تمایلی به شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارند.

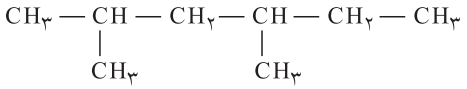
■ با افزایش تعداد اتم کربن در آلکان‌ها، نقطهٔ جوش، نیروی بین مولکولی، گران‌روی و چسبندگی افزایش ولی فراریت کاهش می‌یابد.

■ نامگذاری آلکان‌ها:

محل شاخه + نام شاخه + شمار اتم‌های کربن زنجیرهٔ اصلی با پیشوند معادل + آن

■ برای نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار: ۱. تعیین زنجیر اصلی (شاخه‌ای که بیشترین تعداد اتم کربن را دارد) ۲. شماره‌گذاری زنجیر اصلی (از سمتی که به شاخهٔ جانبی نزدیک‌تر باشد.)

نام شاخهٔ جانبی $-CH_3$ متیل و $-CH_2CH_3$ اتیل است.



۲، ۴- دی‌متیل هگزان

ترتیب اندازهٔ مولکول‌ها در چند سوخت:

بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره

ترتیب فرار بودن:

بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره

■ جدا کردن اجزای نفت خام:

۱. جدا کردن نمک، اسید و آب

۲. پالایش: جدا کردن هیدروکربن‌های نفت خام به کمک تقطیر جزء به جزء

نکته: پالایش نفت خام در برج تقطیر انجام می‌شود. دمای برج از پایین به بالا کم می‌شود. مولکول‌های سبک‌تر بالای برج و مولکول‌هایی با نقطهٔ جوش بیشتر، در پایین برج جدا می‌شوند.

■ جایگزین نفت خام:

زغال‌سنگ که یک سوخت فسیلی است جایگزینی برای نفت خام است، چون طول عمر ذخایر آن بیشتر (۵۰۰ سال) است.

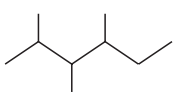
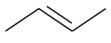
■ راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ:

۱. شست‌وشوی زغال‌سنگ برای حذف گوگرد و ناخالصی‌ها

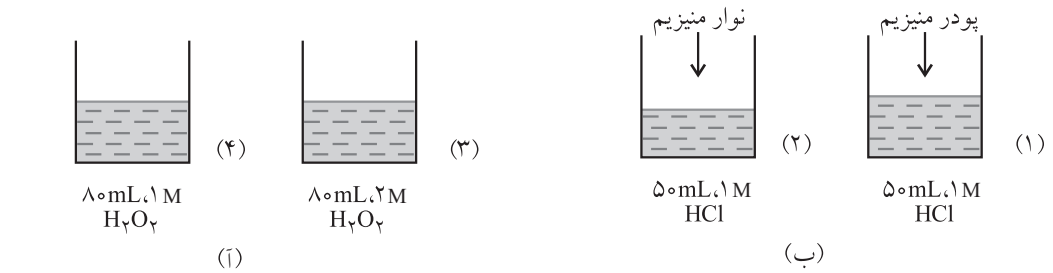
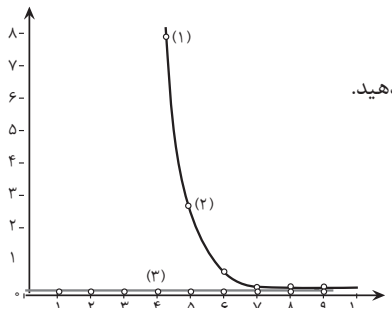
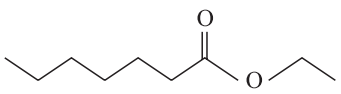
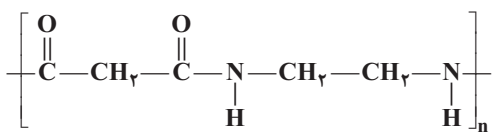
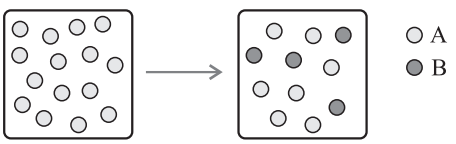
۲. به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید:

$$SO_2(g) + CaO(s) \longrightarrow CaSO_3(s)$$

سؤالات امتحانی درس: شیمی (۲)	مدت امتحان: ۷۵ دقیقه
پایه یازدهم ـ منتخب [۵]	آزمون نوبت دوم (۲)

ردیف	سؤالات	نمره
۱	**جمله‌های زیر را با گذاشتن واژه‌های مناسب از داخل کادر کامل کنید.** (اتن – ساختگی – ۱۰ – طبیعی – ۳۰ – اتین) آ. کمتر از ..... درصد نفت خام مصرفی برای ساخت مواد گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرد. ب. سالانه حدود ..... درصد غذایی که در جهان فراهم می‌شود به‌مصرف نمی‌رسد یا به زباله تبدیل می‌شود. پ. پشم از جمله الیاف ..... است. ت. در تهیهٔ پارچه‌های بشوربپوش از الیاف ..... استفاده می‌شود. ث. از گاز ..... در جوشکاری فلزها استفاده می‌شود. ج. گاز ..... در کشاورزی به‌عنوان عمل‌آورنده کاربرد دارد.	۱/۵
۲	**درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را با ذکر دلیل بنویسید.** آ. چرخ های اقتصادی کشورها به تولید و مصرف فلزها گره خورده است. درست ☐ نادرست ☐ ب. عنصر سیلیسیم در گروه فلزها قرار می‌گیرد. درست ☐ نادرست ☐ پ. آلاینده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ نسبت به بنزین بیشتر است. درست ☐ نادرست ☐ ت. لباس‌های تهیه شده از الیاف هیدروکربنی با اصول توسعه پایدار مطابقت دارند. درست ☐ نادرست ☐	۱/۵
۳	**به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.** آ. سه کاربرد فلزها را بنویسید. ب. دو ویژگی پلی اتن سبک را بنویسید. پ. چرا برای بیمارانی که مشکل تنفسی دارند، از کپسول اکسیژن استفاده می‌کنند؟	۱/۷۵
۴	**آ. جدول روبه‌رو را کامل کنید.** **ب. کدام یون‌ها به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند؟** **پ. احتمال می‌دهید ترکیب حاوی کدام یون رنگی باشد؟** یون: $_{۲۴}Cr^{۲+}$ — آرایش الکترونی: ..... یون: $_{۲۱}Sc^{.....}$ — آرایش الکترونی: [Ar] یون: $_{۱۳}Al^{۳+}$ — آرایش الکترونی:	۱/۵
۵	**با توجه به آرایش الکترونی عنصرهای داده‌شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.** $_{۱۲}Mg : [Ne]3s^{۲}$ $_{۱۶}S : [Ne]3s^{۲}3p^{۴}$ $_{۳۰}Zn : [Kr]3d^{۱۰}4s^{۲}$ $_{۲۰}Ca : [Ar]4s^{۲}$ $_{۳۷}Rb : [Kr]5s^{۱}$ آ. شعاع اتمی Mg بیشتر است یا S چرا؟ ب. واکنش‌پذیری Ca را با Mg با ذکر علت مقایسه کنید. پ. کدام عنصر فلز واسطه است؟ ت. کدام عنصر بیشترین خصلت فلزی را دارد؟ چرا؟	۱/۷۵
۶	**به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.** آ. نام شیمیایی دو هیدروکربن روبه‌رو را بنویسید. a)  b)  ب. نماد Q را در معادلهٔ زیر وارد کرده و علامت ΔH را تعیین کنید. $C_۲H_۲ + O_۲ \longrightarrow CO_۲ + H_۲O$ پ. واکنش زیر را کامل کرده و نام و کاربرد پلیمر حاصل را بنویسید. $n\,CH_۲=\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} \longrightarrow \cdots\cdots$	۱/۷۵

آدرس سایت
WWW.TVYA.IR
کانال تلگرامی
@TVYA_IR

ردیف	سؤالات	نمره
۷	**در هر مورد توضیح دهید که سرعت واکنش در کدام ظرف بیشتر است؟ (دما در تمام ظرف‌ها $25^\circ C$ است.)**  	۱/۵
۸	**نمودار روبه‌رو انحلال‌پذیری الکل‌ها و آلکان‌ها را در آب نشان می‌دهد.** آ. چرا نمودار انحلال‌پذیری آلکان‌ها تغییری نمی‌کند؟ ب. با افزایش تعداد کربن در الکل‌ها، انحلال‌پذیری آنها چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید. پ. نیروی بین مولکولی در الکل شمارهٔ (۱) و شمارهٔ (۳) را تعیین‌کنید.  	۱/۵
۹	**یکی از ترکیب‌های موجود در انگور دارای فرمول ساختاری روبه‌رو است.** آ. نام گروه عاملی موجود در این ماده را بنویسید. ب. اگر این ماده با آب در حضور اسید تجزیه شود، چه موادی تولید می‌کند؟ فرمول ساختاری آنها را بنویسید. 	۰/۷۵
۱۰	**ساختار نوعی پلیمر به‌صورت روبه‌رو است.** آ. گروه عاملی در این پلیمر از چه نوعی است؟ ب. این پلیمر از واکنش میان چه موادی تهیه می‌شود؟ پ. پوشاکی را نام ببرید که از الیاف این نوع پلیمر تهیه شده باشد. 	۱
۱۱	**شکل زیر تبدیل A به B را طبق معادلهٔ $2A(g) \longrightarrow B(g)$ نشان می‌دهد. اگر این واکنش در مدت ۲۰ دقیقه انجام شده باشد و هر گوی A هم‌ارز ۰/۴ مول باشد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.**  آ. سرعت مصرف A را به‌دست آورید. ب. سرعت واکنش را در این گسترهٔ زمانی محاسبه کنید. پ. سرعت مصرف A بیشتر است یا تولید B؟ چرا؟	۱/۵
۱۲	**اتانول را می‌توان از واکنش اتن با آب در شرایط مناسب به‌دست آورد. اگر در این فرایند ۲۰ گرم اتانول تهیه شده باشد و بازده درصدی واکنش ٪۶۰ باشد، جرم اتن شرکت کننده در واکنش را به‌دست آورید.** $CH_2=CH_2+H_2O \longrightarrow CH_3CH_2OH$	۱/۵
۱۳	**به کمک آنتالپی واکنش‌های داده شده، آنتالپی واکنش داخل کادر را بنویسید.** $2Zn(s)+O_2(g) \rightarrow 2ZnO(s) \quad \Delta H = ?$ ۱) $Zn(s)+2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq)+H_2(g) \quad \Delta H_1 = -152/4\,kJ$ ۲) $ZnO(s)+2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq)+H_2O(l) \quad \Delta H_2 = -90/2\,kJ$ ۳) $2H_2(g)+O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \quad \Delta H_3 = -571/6\,kJ$	۱/۵

کانال تلگرامی @TVYA_IR
آدرس سایت WWW.TVYA.IR

ردیف	سؤالات	نمره
۱۴	تغییر آنتالپی واکنش زیر را با توجه به جدول داده شده محاسبه کنید. $CH_2=CH_2+H_2 \longrightarrow CH_3-CH_3$ پیوند: C=C، آنتالپی پیوند: ۶۱۴ پیوند: C–C، آنتالپی پیوند: ۳۴۸ پیوند: C–H، آنتالپی پیوند: ۴۱۵ پیوند: H–H، آنتالپی پیوند: ۴۳۶	۱
	جمع نمره	۲۰

پاسخ تشریحی آزمون (۵)

۱ آ. ۱۰ ب. ۳۰
پ. طبیعی ت. ساختگی
ث. اتین ج. اتن (هر مورد ۰/۲۵)

۲ آ. درست (۰/۲۵)
ب. نادرست، زیرا خواص آن هم شبیه فلزها و هم شبیه نافلزها است و در گروه شبه فلزها قرار می‌گیرد. (۰/۵)
پ. درست (۰/۲۵)
ت. نادرست، این پلیمر در طبیعت تجزیه نمی‌شود و باعث آلودگی محیط زیست می‌شود. (۰/۵)

۳ آ. ساختمان‌سازی، خطوط انتقال نیرو، لوازم الکترونیک (۰/۷۵)
ب. چگالی کمتر، استحکام کمتر (۰/۵)
پ. زیرا غلظت اکسیژن بیشتر است. (۰/۵)

۴ آ.

یون	آرایش الکترونی
$_{24}Cr^{2+}$	$[Ar]3d^4$ (۰/۲۵)
$_{21}Sc^{3+}$ (۰/۲۵)	$[Ar]$
$_{13}Al^{3+}$	$[Ne]$ (۰/۲۵)

ب) Al^{3+} و Sc^{3+} (۰/۵)
پ) Cr^{2+} (۰/۲۵)

۵ آ. Mg، زیرا در هر دوره با افزایش عدد اتمی جاذبهٔ هسته بیشتر شده و شعاع اتمی کمتر می‌شود. (۰/۵)
ب. واکنش‌پذیری Ca بیشتر است، زیرا در گروه فلزات در موقعیت پایین‌تری قرار دارد. (۰/۵)
پ. Zn (۰/۲۵)
ت. Rb ، در گروه اوّل است و بیشترین شعاع اتمی را دارد. (۰/۵)

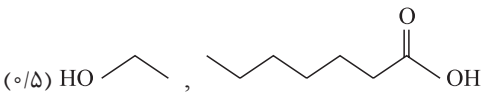
۶ آ. a. ۲ و ۳ و ۴- تری متیل هگزان b. ۲- بوتن (۰/۵)
ب) $C_2H_2+O_2 \rightarrow CO_2+H_2O+Q \quad \Delta H<0$ (۰/۵)
پ. کیسه خون، پلی‌وینیل‌کلرید، (۰/۵)

$$nCH_2=\underset{Cl}{\overset{|}{CH}} \longrightarrow \left[CH_2-\underset{Cl}{\overset{|}{CH_2}} \right]_n \quad (۰/۲۵)$$

۷ آ. در ظرف شمارهٔ (۳) بیشتر است، زیرا غلظت بیشتر است. (۰/۷۵)
ب. سرعت واکنش در ظرف شمارهٔ (۱) بیشتر است، زیرا ذرات ریزتر هستند و سطح تماس بیشتر است. (۰/۷۵)

۸ آ. زیرا آلکان‌ها ناقطبی هستند و در آب که قطبی است، حل نمی‌شوند. (۰/۵)
ب. کاهش می‌یابد، زیرا بخش ناقطبی بزرگ‌تر شده و انحلال‌پذیری کم می‌شود. (۰/۵)
پ. در الکل ۱، پیوند هیدروژنی و در الکل ۳، نیروی واندروالس غالب است. (۰/۵)

۹ آ. استری (۰/۲۵) ب. الکل و اسید آلی



(۰/۵)

۱۰ آ. آمیدی (۰/۲۵)
ب. واکنش میان آمین دو عاملی و اسید دو عاملی (۰/۵)
پ. کولار (۰/۲۵)

۱۱ آ) $\bar{R}(A)=\frac{-\Delta n(A)}{\Delta t}=\frac{-(۷-۱۵)\times ۰/۴}{۲۰ min}$
$=\frac{۳/۲ mol}{۲۰ min}=۰/۱۶ mol\,min^{-1}$ (۰/۵)
ب) R (واکنش) $=\frac{\bar{R}(A)}{۲}=\frac{۰/۱۶}{۲}=۰/۰۸ mol\,min^{-1}$ (۰/۵)
پ. مصرف A، زیرا ضریب استوکیومتری آن بزرگ‌تر است. (۰/۵)

۱۲

(۰/۲۵)

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۶۰ = \frac{۲۰ g C_۲H_۵OH}{x} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow x = ۳/۳۳ g C_۲H_۵OH$$

(۰/۲۵)

$$?g C_۲H_۴ = ۳/۳۳ \cancel{g C_۲H_۵OH} \times \frac{۱ \cancel{mol C_۲H_۵OH}}{۴۶ \cancel{g C_۲H_۵OH}}$$

(۰/۲۵)

$$\times \frac{۱ \cancel{mol C_۲H_۴}}{۱ \cancel{mol C_۲H_۵OH}} \times \frac{۲۸ g C_۲H_۴}{۱ \cancel{mol C_۲H_۴}} = ۲۰/۲۹ g C_۲H_۴$$

(۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)

۱۳

(۰/۲۵) واکنش اوّل در ۲ ضرب می‌شود. $\Delta H_۴ = ۲(-۱۵۲/۴) kJ$

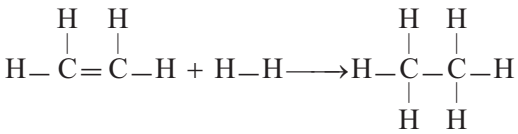
(۰/۲۵) واکنش ۲ برعکس و در ۲ ضرب شود. $\Delta H_۵ = -۲(-۹۰/۲) kJ$

(۰/۲۵) واکنش ۳ بدون تغییر می‌ماند. $\Delta H_۳ = -۵۷۱/۶ kJ$

$$\Delta H = \Delta H_۴ + \Delta H_۵ + \Delta H_۳$$

$$= -۳۰۴/۸ - ۵۷۱/۶ + ۱۸۰/۴ = -۶۹۶ kJ \quad (۰/۷۵)$$

۱۴



$$۴(C-H) + C=C + H-H \longrightarrow ۶(C-H) + C-C$$

$$\Delta H = (۴ \times ۴۱۵ + ۶۱۴ + ۴۳۶) - (۶ \times ۴۱۵ + ۳۴۸) \quad (۰/۷۵)$$

$$\Delta H = -۳۲۶ kJ \quad (۰/۲۵)$$

یادداشت:

آدرس سایت WWW.TVYA.IR
کانال تلگرامی @TVYA_IR

شیمی (۲)	رشته: ریاضی‌فیزیک و علوم تجربی	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	kheilisabz.com
ردیف	آزمون شمارهٔ ۱	نوبت اول پایهٔ یازدهم دورهٔ متوسطهٔ دوم	نمره

(استفاده از ماشین‌حساب با ۴ عمل اصلی مجاز است.)

فصل اول

۱ از میان دو واژهٔ داده‌شده، مورد مناسب را انتخاب کنید. — ۰/۷۵

الف) یکی از روش‌های شناسایی (اتان / اتن)، واکنش آن با بُرم مایع است که با جذب بُرم، رنگ قرمز محلول کم می‌شود.

ب) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو (کشف و شناخت مواد / تولید موادی با خواص) جدید است.

پ) به کانه‌ای که فلز آهن از آن استخراج می‌شود، (هماتیت / ترمیت) گفته می‌شود.

۲ گزینهٔ مناسب را انتخاب کنید. — ۱

الف) کدام گزینه از ویژگی‌های عناصر فسفر، گوگرد و کلر نیست؟

۱) در اثر ضربه خرد می‌شوند. ۲) سطحی کدر دارند.

۳) رسانایی گرما و الکتریسیتهٔ بالا دارند. ۴) در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک گذاشته و یا الکترون می‌گیرند.

ب) هر چه اندازه و جرم آلکان‌های راست‌زنجیر بیشتر شود، ..... آن‌ها ..... می‌یابد.

۱) گرانروی ـ کاهش ۲) نقطهٔ جوش ـ کاهش ۳) میزان چسبندگی ـ کاهش ۴) میزان فرّاربودن ـ کاهش

۳ درست یا نادرست بودن عبارت‌های زیر را مشخص کرده و شکل صحیح عبارت‌های نادرست را بنویسید. — ۱/۲۵

الف) از آلکن‌ها برای محافظت از فلزها در برابر خوردگی استفاده می‌شود.

ب) در یک دوره از جدول دوره‌ای عنصرها، خاصیت نافلزی اتم‌ها از چپ به راست افزایش می‌یابد.

پ) در ساختار سنگ‌های گرانبها، به طور عمده ترکیب‌های فلزهای گروه‌های اصلی جدول دوره‌ای عنصرها وجود دارد.

۴ با استفاده از عناصر داده‌شده، جدول زیر را کامل کنید (دو مورد اضافی است). — ۰/۵

فلوئور ـ کلر ـ برم ـ ید

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
.....	حتی در دمای $-۲۰۰\ ^\circ C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
.....	در دمای بالاتر از $۴۰۰\ ^\circ C$ واکنش می‌دهد.

۵ با توجه به جدول روبه‌رو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. — ۱

گروه / دوره	۱	۲	۱۵	۱۶	۱۷
۲	...	...	...	...	X
۳	A	E	G	M	Z
۴	D	...	...	...	...

الف) تمایل به از دست دادن الکترون در عنصر D بیشتر است یا در عنصر E؟

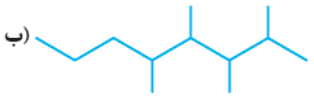
ب) خصلت فلزی عنصر A بیشتر است یا عنصر D؟

پ) خصلت نافلزی عنصر Z بیشتر است یا عنصر G؟

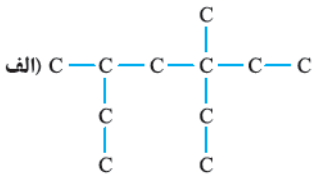
ت) تمایل به انجام واکنش در عنصر A بیشتر است یا در عنصر E؟

۶ هیدروکربن‌های زیر را نام‌گذاری کنید. — ۱/۵

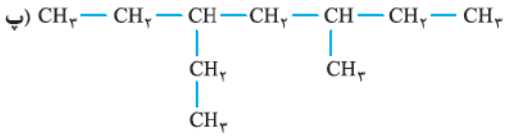
ب)



الف)



پ)



در نوشتن نام هیدروکربن شاخه‌دار، از بین شاخهٔ متیل و اتیل، اولویت با اولیه که حرف اول انگلیسی جلوتری داشته باشه؛ چون تو انگلیسی «E» اتیل زودتر از «M» متیل میاد، پس اولویت با اتیل هستش.

آدرس سایت WWW.TVYA.IR
کانال تلگرامی @TVYA_IR

شیمی (۲)	رشته: ریاضی‌فیزیک و علوم تجربی	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	kheilisabz.com

ردیف	آزمون شمارهٔ ۱	نوبت اول پایهٔ یازدهم دورهٔ متوسطهٔ دوم	نمره

(استفاده از ماشین‌حساب با ۴ عمل اصلی مجاز است.)

۷ جدول زیر را کامل کنید. — ۱

آرایش الکترونی	نماد فلز / یون	آرایش الکترونی	نماد فلز / یون
$[Ar]\,3d^{10}4s^{1}$	$_{29}Cu$	$[Ar]\,3d^{6}4s^{2}$	$_{26}Fe$
.....	Cu^{+}	.....	Fe^{2+}
.....	Cu^{2+}	.....	Fe^{3+}

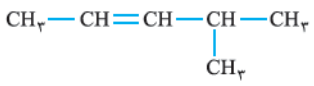
یادمون باشه آرایش الکترونی عناصر $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$ کمی متفاوت بوده و برخلاف انتظار ها، به شکل زیر نوشته میشه:
$_{24}Cr:[Ar]3d^{5}4s^{1}$
$_{29}Cu:[Ar]3d^{10}4s^{1}$

۸ در مورد عنصر طلا به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

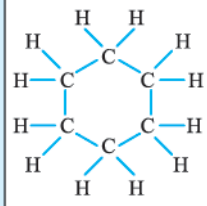
الف) دو مورد از ویژگی‌های خاص آن، که باعث کاربرد زیاد این عنصر می‌شود را نام ببرید. — ۰/۵

ب) میزان واکنش‌پذیری آن را با میزان واکنش‌پذیری آهن و سدیم مقایسه کنید. — ۰/۵

۹ دانش‌آموزی ترکیب روبه‌رو را به صورت «۲ـ متیل ـ ۳ـ پنتین» نام‌گذاری کرده است. سه اشتباه او در نام‌گذاری را بیان کنید. — ۱/۵



۱۰ در مورد ترکیب روبه‌رو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



الف) نام و فرمول مولکولی این ترکیب را بنویسید. — ۰/۵

ب) نسبت مجموع جرم کربن‌ها به مجموع جرم هیدروژن‌ها را در یک مول از این ماده به دست آورید. $(C=12, H=1 : g.mol^{-1})$ — ۰/۷۵

تو کتاب سه‌تا هیدروکربن حلقوی داده شده که حتماً حتماً فرمول مولکولی و ساختارشون رو باید بلد باشیم!

۱۱ چرا لباس‌هایی که رنگی می‌شوند، با آب تمیز نمی‌شوند و برای پاک‌کردن آن‌ها از تینر (C_6H_{14}) استفاده می‌شود؟ — ۰/۵

۱۲ معادلهٔ شیمیایی واکنش آلومینیم نیترات $(Al(NO_3)_3)$ و هیدروژن سولفید (H_2S) به صورت زیر است: — ۱/۵

$$2Al(NO_3)_3(aq)+3H_2S(g) \rightarrow Al_2S_3(s)+6HNO_3(aq)$$

در یک آزمایش، از واکنش ۰/۲ مول آلومینیم نیترات با مقدار اضافی هیدروژن سولفید، ۱۲ گرم آلومینیم سولفید (Al_2S_3) تولید شده است. بازده درصدی واکنش را حساب کنید. $(Al_2S_3=150/17 : g.mol^{-1})$

در حل مسائل مربوط به بازده درصدی، کافیه که اول طبق واکنش‌دهندهٔ داده‌شده، مقدار فراوردهٔ مورد انتظار (مقدار نظری) رو به دست بیاریم، بعدش با مقدار واقعی (مقدار عملی) تو فرمول بازده درصدی قرار بدیم.
$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$

۱۳ اگر ۳۵ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، از تجزیهٔ گرمایی ۳۰۰ گرم پتاسیم کلرات $(KClO_3)$ ناخالص تولید شود، درصد خلوص پتاسیم کلرات را محاسبه کنید. (واکنش موازنه نشده است.) — ۱/۷۵

$(KClO_3=122/55\ g.mol^{-1})$

$$KClO_3(s) \rightarrow KCl(s)+O_2(g)$$

یادتون باشه هر موقع مقدار یه ماده (چه معلوم و چه مجهول) به همراه درصد خلوص مطرح بشه، منظور، مقدار مادهٔ ناخالصه!

فصل دوم

۱۴ از میان دو واژهٔ داده‌شده، مورد مناسب را انتخاب کنید. — ۰/۵

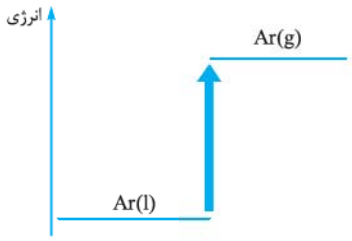
الف) به مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ یک ماده، انرژی (پتانسیل / گرمایی) می‌گویند.

ب) یکای رایج دما (کلوین / درجهٔ سلسیوس) نام دارد.

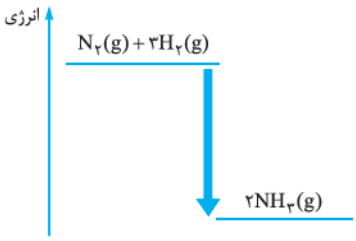
شیمی (۲)	رشته: ریاضی‌فیزیک و علوم تجربی	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	kheilisabz.com
ردیف	آزمون شمارهٔ ۱	نوبت اول پایهٔ یازدهم دورهٔ متوسطهٔ دوم	نمره

(استفاده از ماشین‌حساب با ۴ عمل اصلی مجاز است.)

۱۵ با توجه به شکل‌های روبه‌رو پاسخ دهید.



نمودار واکنش (۲)



نمودار واکنش (۱)

الف) کدام نمودار می‌تواند مربوط به تغییرات آنتالپی یک واکنش گرماده باشد؟ دلیل بنویسید. ۰/۷۵

ب) گرمای واکنش (۲) برابر با کدام‌یک از اعداد ($-92/0\ kJ$) یا ($+6/5\ kJ$) می‌تواند باشد؟ چرا؟ ۰/۷۵

۱۶ درست یا نادرست بودن عبارت‌های زیر را مشخص کرده و شکل صحیح عبارت‌های نادرست را بنویسید. ۰/۷۵

الف) زغال کک واکنش‌دهندهٔ رایج برای تأمین انرژی لازم در واکنش استخراج آهن است.

ب) در گوارش شیر $60\ ^\circ C$، با واکنشی گرماگیر مواجه هستیم.

۱۷ اگر گرمای ویژه برای آب $4/18\ J.g^{-1}.{}^\circ C^{-1}$ و برای روغن زیتون $1/97\ J.g^{-1}.{}^\circ C^{-1}$ باشد:

خواستون باشه گرمای ویژه به جرم نمونه بستگی نداره، ولی ظرفیت گرمایی وابسته به جرمه!

الف) گرمای لازم برای افزایش دمای $300\ g$ آب به اندازهٔ $40\ ^\circ C$ را برحسب کیلوژول محاسبه کنید. ۰/۷۵

ب) ظرفیت گرمایی $100\ g$ آب بیشتر است یا $250\ g$ روغن زیتون؟ (با انجام محاسبه) ۱/۲۵

۱۸ با توجه به واکنش‌های روبه‌رو: ۰/۷۵

۱) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 484\ kJ$

۲) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) + 572\ kJ$

توضیح دهید چرا مقدار گرمای آزادشده در واکنش (۲)، از مقدار گرمای آزادشده در واکنش (۱) بیشتر است.

موفق باشید

جمع نمرات ۲۰

آدرس سایت WWW.TVYA.IR
کانال تلگرامی @TVYA_IR

شیمی (۲)	رشته: ریاضی‌فیزیک و علوم تجربی	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	kheilisabz.com

ردیف	آزمون شمارهٔ ۹	نوبت دوم پایهٔ یازدهم دورهٔ متوسطهٔ دوم	نمره

(استفاده از ماشین‌حساب با ۴ عمل اصلی مجاز است.)

۱ از بین دو واژهٔ داده‌شده، مورد مناسب را انتخاب کنید. — نمره: ۱

الف) مزهٔ ترش میوه‌هایی مانند ریواس و لیموترش ناشی از وجود گروه عاملی (استری / اسیدی) در ساختار آن‌هاست.

ب) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتویِ (لیکوپن / منتول) بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.

پ) از جمله موادی که در ساختار آن‌ها پلی‌سیانو اتن موجود است، می‌توان (پتو / سرنگ) را نام برد.

ت) به پلی‌اتن‌های موجود در لوله‌های پلاستیکی و دبه‌های آب (پلی‌اتن سبک / پلی‌اتن سنگین) می‌گویند.

۲ درست یا نادرست بودن عبارت‌های زیر را مشخص کرده و شکل صحیح عبارت‌های نادرست را بنویسید. — نمره: ۱/۲۵

الف) عناصر آلومینیم، منیزیم و سدیم دارای رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی هستند.

ب) بنزوئیک اسید که در میوه‌هایی مانند تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد، به عنوان کاتالیزگر در واکنش فساد مواد غذایی عمل می‌کند.

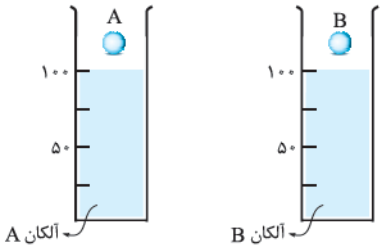
پ) انحلال‌پذیری بوتانول در آب بیشتر از انحلال‌پذیری متانول در آب است.

۳ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) چرا مواد غذایی در هوای آزاد و در معرض اکسیژن سریع‌تر فاسد می‌شوند؟ — نمره: ۰/۵

ب) چرا سرعت واکنش فلزهای سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد، با یکدیگر متفاوت است؟ — نمره: ۰/۵

۴ در دو استوانهٔ مدرج یکسان، آلکان‌های مایعی ریخته‌ایم. دو گلولهٔ یکسان A و B را به طور هم‌زمان درون استوانه‌های مدرج رها می‌کنیم. اگر گلولهٔ B زودتر به ته استوانه برسد:

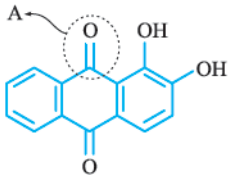


الف) گرانروی آلکان کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟ — نمره: ۰/۵

ب) کدام آلکان چسبنده‌تر است؟ — نمره: ۰/۲۵

پ) نقطهٔ جوش آلکان A و B را با ذکر دلیل مقایسه کنید. — نمره: ۰/۵

۵ با توجه به فرمول ساختاری ترکیب روبه‌رو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



الف) فرمول مولکولی این ترکیب را بنویسید. — نمره: ۰/۵

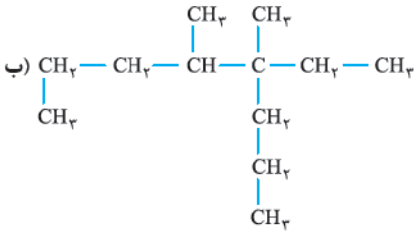
ب) نام گروه عاملی A مشخص‌شده در شکل را بنویسید. — نمره: ۰/۲۵

پ) آیا این ترکیب را می‌توان جزء ترکیب‌های آروماتیک دسته‌بندی کرد؟ (دلیل بنویسید.) — نمره: ۰/۵

۶ ترکیب‌های زیر را نام‌گذاری کنید. — نمره: ۱

الف)

ب)



۷ با توجه به معادلهٔ واکنش زیر، در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، از واکنش ۹/۲ گرم اتانول (CH_3CH_2OH)، چند گرم دی‌اتیل اتر به دست می‌آید؟ ($O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1}$) — نمره: ۲

$$2CH_3CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4} \underbrace{CH_3CH_2-O-CH_2CH_3}_{\text{دی‌اتیل اتر}} + H_2O$$

۸ آهن (III) اکسید طبق معادلهٔ زیر با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد: — نمره: ۱/۲۵

$$Fe_2O_3(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2FeCl_3(aq) + 3H_2O(l)$$

برای واکنش کامل ۷۹/۸۵ g آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) با درصد خلوص ۶۰٪، به چند مول هیدروکلریک اسید (HCl) نیاز است؟

($Fe_2O_3 = 159/7\ g.mol^{-1}$)

کانال تلگرامی @TVYA_IR
آدرس سایت WWW.TVYA.IR

شیمی (۲)	رشته: ریاضی‌فیزیک و علوم تجربی	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	kheilisabz.com
ردیف	آزمون شمارهٔ ۹	نوبت دوم پایهٔ یازدهم دورهٔ متوسطهٔ دوم	نمره

(استفاده از ماشین‌حساب با ۴ عمل اصلی مجاز است.)

۹ (۱/۵)

از سوختن ۴/۰۱ گرم گاز متان ۲۰۲ kJ گرما آزاد می‌شود.

الف) این مقدار گرما، دمای چند گرم آب را ۴۰ °C افزایش می‌دهد؟

ب) از سوختن یک مول گاز متان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($1\,mol\,CH_4 = 16/04\,g$ ، گرمای ویژهٔ آب $= 4/184\,J.g^{-1}.°C^{-1}$)

۱۰ (۰/۵)

با کمک جدول زیر، میانگین آنتالپی پیوند «Ti — Cl» را حساب کنید.

واکنش	$\Delta H(kJ.mol^{-1})$
$TiCl_4(g) \rightarrow TiCl_3(g) + Cl(g)$	۳۳۵
$TiCl_3(g) \rightarrow TiCl_2(g) + Cl(g)$	۴۲۳
$TiCl_2(g) \rightarrow TiCl(g) + Cl(g)$	۴۴۴
$TiCl(g) \rightarrow Ti(g) + Cl(g)$	۵۱۹

۱۱ (۱/۵)

به کمک معادلهٔ واکنش‌ها و با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$ را محاسبه کنید.

۱) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g) \quad \Delta H_1 = -2056\,kJ$

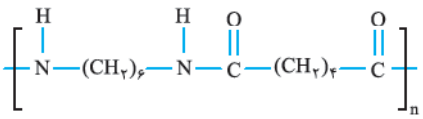
۲) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l) \quad \Delta H_2 = -2220\,kJ$

۱۲ (۱/۵)

اگر در واکنش $8HNO_3(aq) + 3Cu(s) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO_2(g) + 4H_2O(l)$، پس از ۱۰ ثانیه مقدار ۵/۰۴ گرم نیتریک اسید مصرف شود، سرعت متوسط تشکیل مس (II) نیترات را برحسب مول بر دقیقه حساب کنید. ($H = 1 : g.mol^{-1}$ ، $N = 14$ ، $O = 16$)

۱۳

بخشی از ساختار نایلون ۶۶ که یک پلیمر ساختگی است، در زیر نشان داده شده است. با توجه به آن:

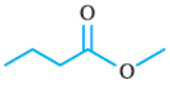


(۰/۲۵) الف) این پلیمر به کدام دسته از پلیمرها تعلق دارد؟

(۰/۵) ب) واحدهای سازندهٔ این پلیمر به کدام گروه از مواد تعلق دارند؟

۱۴

بو و طعم سیب به دلیل وجود یک استر در این میوه است که ساختار نقطه ـ خط آن در زیر نشان داده شده است.



(۰/۲۵) الف) ساختار الکل و اسید سازندهٔ این استر را رسم کنید.

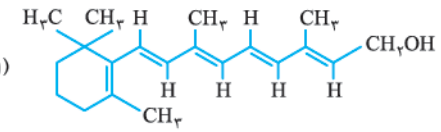
(۱) ب) نیروی بین مولکولی در این استر از چه نوعی است؟

(۰/۷۵) پ) نقطهٔ جوش این استر را با نقطهٔ جوش اسید هم‌کربن با آن مقایسه کنید (دلیل بنویسید).

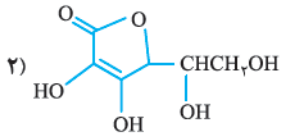
۱۵ (۰/۷۵)

کدام ویتامین زیر، در آب بهتر حل می‌شود؟ دلیل خود را توضیح دهید.

۱)

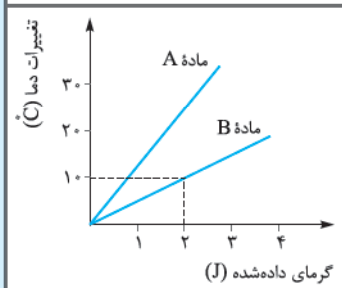


۲)



۱۶

به یک گرم از مادهٔ A و یک گرم از مادهٔ B، به یک میزان گرما می‌دهیم تا دمای آن‌ها افزایش یابد. نمودار روبه‌رو میزان افزایش دمای این اجسام را برحسب گرمای داده‌شده نشان می‌دهد.



(۰/۷۵) الف) ظرفیت گرمایی کدام ماده بیشتر است؟ (دلیل بنویسید.)

(۰/۷۵) ب) گرمای ویژهٔ مادهٔ B را حساب کنید.

۲۰	جمع نمرات	موفق باشید

کانال تلگرامی
@TVYA_IR

آدرس سایت
WWW.TVYA.IR

پاسخ‌نامهٔ تشریحی

آزمون شمارهٔ ۱ (نوبت اول)

۱- الف) اتن
ب) کشف و شناخت مواد
پ) هماتیت

واکنش شیمیایی مورد «الف»:

$$CH_2=CH_2(g)+Br_2(l)\rightarrow CH_2(Br)-CH_2(Br)\ (l)$$

۱، ۲ ـ دی‌برمو اتان

۲- الف) گزینهٔ «۳» درست است.
ب) گزینهٔ «۴» درست است.

ویژگی‌های سه عنصر فسفر، گوگرد و کلر، هم‌چنین خواص فیزیکی آلکان‌ها به طور کامل در درس‌نامهٔ فصل اول بیان شده است.

۳- الف) نادرست ـ از آلکان‌ها برای محافظت از فلزها در برابر خوردگی استفاده می‌شود.
ب) درست
پ) نادرست ـ در ساختار سنگ‌های گرانبها، به طور عمده ترکیب‌های فلزهای واسطهٔ (دستهٔ d) جدول دوره‌ای عنصرها وجود دارد.

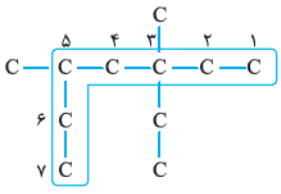
۴-

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	**حتی در دمای ۲۰۰ °C− به سرعت واکنش می‌دهد.**
ید	**در دمای بالاتر از ۴۰۰ °C واکنش می‌دهد.**

واکنش‌پذیری هالوژن‌ها و به طور کلی نافلزها، در یک گروه از بالا به پایین کم می‌شود؛ بنابراین فلوئور که سرگروه و بالاترین عنصر هالوژن‌هاست، بیشترین واکنش‌پذیری و ید به دلیل این‌که در پایین گروه قرار گرفته است، کم‌ترین واکنش‌پذیری را دارد.
ید < بُرم < کلر < فلوئور :واکنش‌پذیری هالوژن‌ها

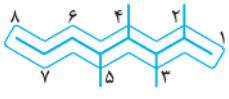
۵- الف) عنصر D
ب) عنصر D
پ) عنصر Z
ت) عنصر A

۶- الف)



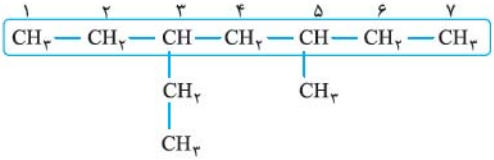
۳ـ اتیل ـ ۳، ۵ ـ دی‌متیل هپتان

ب)



۲، ۳، ۴، ۵ ـ تترامتیل اوکتان

پ)



۳ ـ اتیل ـ ۵ ـ متیل هپتان

برای مرور کامل روش نام‌گذاری آلکان‌ها، به درس‌نامهٔ فصل اول مراجعه کنید.

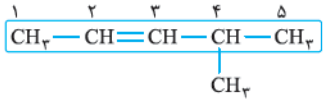
۷-

آرایش الکترونی	نماد فلز / یون	آرایش الکترونی	نماد فلز / یون
$[Ar]\,3d^{10}4s^1$	$_{29}Cu$	$[Ar]\,3d^6 4s^2$	$_{26}Fe$
$[Ar]\,3d^{10}$	Cu^+	$[Ar]\,3d^6$	Fe^{2+}
$[Ar]\,3d^9$	Cu^{2+}	$[Ar]\,3d^5$	Fe^{3+}

۸- الف) چکش‌خواری بسیار زیاد ـ رسانایی الکتریکی بالا و حفظ آن در شرایط دمایی گوناگون ـ واکنش‌ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان ـ بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی

ب) سدیم ← واکنش‌پذیری زیاد
آهن ← واکنش‌پذیری کم
طلا ← واکنش‌پذیری ناچیز
واکنش‌پذیری: Na > Fe > Au
(طلا) (آهن) (سدیم)

۹- نام درست ترکیب موردنظر «۴ـ متیل ـ ۲ـ پنتن» است.



اشتباهات:
۱) شمارهٔ گروه متیل
۲) شمارهٔ محل پیوند دوگانه
۳) نام زنجیر اصلی

۱۰- الف) سیکلوهگزان ـ C_6H_{12}

ب)

$$\left.\begin{aligned}1\ mol\ C_6H_{12}\times\frac{6\ mol\ C}{1\ mol\ C_6H_{12}}\times\frac{12\ g\ C}{1\ mol\ C}=72\ g\ C\\ 1\ mol\ C_6H_{12}\times\frac{12\ mol\ H}{1\ mol\ C_6H_{12}}\times\frac{1\ g\ H}{1\ mol\ H}=12\ g\ H\end{aligned}\right\}\Rightarrow\frac{C\ جرم}{H\ جرم}=\frac{72\ g}{12\ g}=6$$

۱۱- چون رنگ، ترکیب‌های ناقطبی دارد که در آب (ترکیب قطبی) حل نمی‌شود، اما چون تینر (C_6H_{14}) خود یک ترکیب ناقطبی است، می‌تواند رنگ را در خود حل کرده و از روی لباس پاک کند.

۱۲- در این واکنش ۱۲ گرم Al_2S_3 تولیدشده، مقدار عملی این ماده است. برای محاسبهٔ بازده درصدی کافی است مقدار نظری را هم به کمک محاسبات به دست آوریم:

$$?\ g\ Al_2S_3=0/2\ mol\ Al(NO_3)_3\times\frac{1\ mol\ Al_2S_3}{2\ mol\ Al(NO_3)_3}$$

$$\times\frac{150/17\ g\ Al_2S_3}{1\ mol\ Al_2S_3}=15/017\ g\ Al_2S_3\ (\text{مقدار نظری})$$

$$\text{بازده درصدی}=\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}}\times100=\frac{12}{15/017}\times100=\%79/91$$

۱۳- ابتدا معادلهٔ واکنش را به شکل زیر موازنه می‌کنیم:

$$۲KClO_۳(s) \rightarrow ۲KCl(s) + ۳O_۲(g)$$

$$?\,g\,KClO_۳ = ۳۵\,L\,O_۲ \times \frac{۱\,mol\,O_۲}{۲۲/۴\,L\,O_۲} \times \frac{۲\,mol\,KClO_۳}{۳\,mol\,O_۲}$$

$$\times \frac{۱۲۲/۵۵\,g\,KClO_۳}{۱\,mol\,KClO_۳} = ۱۲۷/۶۵\,g\,KClO_۳ \text{ (خالص)}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم مادهٔ خالص}}{\text{جرم نمونهٔ ناخالص}} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{۱۲۷/۶۵\,g}{۳۰۰\,g} \times ۱۰۰ = ٪۴۲/۵۵$$

۱۴- الف) گرمایی ب) درجهٔ سلسیوس

۱۵- الف) نمودار (۱) مربوط به یک واکنش گرماده است؛ زیرا انرژی مواد فراورده در آن پایین‌تر از انرژی مواد واکنش‌دهنده می‌باشد.

ب) $+۶/۵\,kJ$، زیرا این نمودار مربوط به یک فرایند گرماگیر است و در فرایندهای گرماگیر، علامت «Q» مثبت می‌باشد.

۱۶- الف) درست

ب) نادرست ـ مطابق کتاب درسی، گوارش شیر با دمای $۶۰\,^{\circ}C$ واکنشی گرماده است.

۱۷- الف) $Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = ۳۰۰ \times ۴/۱۸ \times ۴۰ = ۵۰۱۶۰\,J$

$$?\,kJ = ۵۰۱۶۰\,J \times \frac{۱\,kJ}{۱۰۰۰\,J} = ۵۰/۱۶۰\,kJ$$

ب) $\text{ظرفیت گرمایی } (J/^{\circ}C) = \text{جرم جسم } (g) \times \text{گرمای ویژه } (J.g^{-۱}.^{\circ}C^{-۱})$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{ظرفیت گرمایی } ۱۰۰\,g \text{ آب} = ۴/۱۸\,(J.g^{-۱}.^{\circ}C^{-۱}) \times ۱۰۰\,g = ۴۱۸\,(J/^{\circ}C) \\ \text{ظرفیت گرمایی } ۲۵۰\,g \text{ روغن زیتون} = ۱/۹۷\,(J.g^{-۱}.^{\circ}C^{-۱}) \times ۲۵۰\,g \\ \qquad = ۴۹۲/۵\,(J/^{\circ}C) \end{cases}$$

ظرفیت گرمایی ۲۵۰ g روغن زیتون > ظرفیت گرمایی ۱۰۰ g آب $\Rightarrow ۴۹۲/۵ > ۴۱۸$

۱۸- در واکنش اول چون حالت فیزیکی $H_۲O$، گاز است، مقداری از گرمای واکنش صرف تبدیل $H_۲O(l)$ به $H_۲O(g)$ گردیده و گرمای کم‌تری وارد محیط شده است، در حالی که در واکنش دوم چون حالت فیزیکی $H_۲O$، مایع است، همهٔ گرمای حاصل از واکنش وارد محیط می‌شود؛ پس در واکنش دوم گرمای بیشتری نسبت به واکنش اول آزاد می‌شود.

آزمون شمارهٔ ۹ (نوبت دوم)

۱- الف) اسیدی
ب) لیکوپن
پ) پتو
ت) پلی‌اتن سنگین

۲- الف) درست
ب) نادرست ـ بنزوئیک اسید که در میوه‌هایی مانند تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد، نوعی نگه‌دارنده است که سرعت واکنش‌های شیمیایی منجر به فساد مواد غذایی را کم می‌کند.
پ) نادرست ـ انحلال‌پذیری بوتانول در آب کم‌تر از انحلال‌پذیری متانول در آب است.

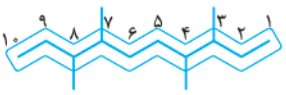
با افزایش طول زنجیر کربنی در الکل‌ها، میزان قطبیت مولکول کم‌تر شده و انحلال‌پذیری نیز کاهش می‌یابد. چون بوتانول تعداد کربن بیشتری در زنجیر کربنی خود دارد، پس انحلال‌پذیری آن کم‌تر است.

۳- الف) چون اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است و تمایل زیادی برای انجام واکنش با دیگر مواد دارد.
ب) به دلیل این‌که جنس و ماهیت آن‌ها متفاوت است.

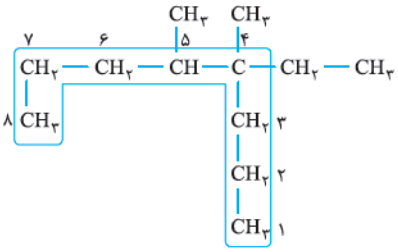
۴- الف) آلکان A ـ سرعت حرکت گلوله در آن کم‌تر بوده و گلوله سخت‌تر در آن حرکت کرده است.
ب) آلکان A
پ) مقایسهٔ نقطهٔ جوش: آلکان B > آلکان A
از آن‌جایی که گرانروی آلکان A بیشتر بوده، پس شمار اتم‌های کربن در آلکان A بیشتر است.

۵- الف) $C_{۱۴}H_۸O_۴$
ب) گروه عاملی کربونیل (کتونی)
پ) بله ـ زیرا دارای حلقهٔ بنزنی است.

۶- الف)
۳، ۴، ۷، ۸ ـ تترامتیل دکان



ب)
۴ـ اتیل ـ ۴، ۵ ـ دی‌متیل اوکتان



در مورد (الف)، از آن‌جایی که در شماره‌گذاری زنجیر اصلی، شمارهٔ کربن شاخه‌های فرعی از هر دو طرف با یکدیگر برابر می‌شوند و اولویت الفبایی شاخه‌ها نیز یکسان است، در انتخاب جهت شماره‌گذاری اختیار با ما بوده و می‌توانیم مطابق سلیقهٔ خود عمل کنیم.

۷- نخست جرم مولی اتانول $(C_۲H_۶O)$ و دی‌اتیل اتر $(C_۴H_{۱۰}O)$ را حساب می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی اتانول } (C_۲H_۶O) = (۱۲\times۲)+(۱\times۶)+۱۶ = ۴۶\ g.mol^{-۱}$$

$$\text{جرم مولی دی‌اتیل اتر } (C_۴H_{۱۰}O) = (۱۲\times۴)+(۱\times۱۰)+۱۶ = ۷۴\ g.mol^{-۱}$$

$$?\ g\ C_۴H_{۱۰}O = \text{نظری } ۹/۲\ g\ C_۲H_۶O \times \frac{۱\ mol\ C_۲H_۶O}{۴۶\ g\ C_۲H_۶O} \times \frac{۱\ mol\ C_۴H_{۱۰}O}{۲\ mol\ C_۲H_۶O}$$

$$\times \frac{۷۴\ g\ C_۴H_{۱۰}O}{۱\ mol\ C_۴H_{۱۰}O} = \text{نظری } ۷/۴\ g\ C_۴H_{۱۰}O$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}}\times۱۰۰ \Rightarrow \frac{۸۰}{۱۰۰} = \frac{\text{مقدار عملی } C_۴H_{۱۰}O}{۷/۴\ g}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار عملی } C_۴H_{۱۰}O = ۵/۹\ g$$

۸-

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم مادهٔ خالص}}{\text{جرم مادهٔ ناخالص}}\times۱۰۰$$

$$\Rightarrow ۶۰ = \frac{\text{جرم مادهٔ خالص}}{۷۹/۸۵\ g\ Fe_۲O_۳}\times۱۰۰ \Rightarrow \text{جرم خالص } Fe_۲O_۳ = ۴۷/۹۱\ g$$

$$?\ mol\ HCl = ۴۷/۹۱\ g\ Fe_۲O_۳ \times \frac{۱\ mol\ Fe_۲O_۳}{۱۵۹/۷\ g\ Fe_۲O_۳} \times \frac{۶\ mol\ HCl}{۱\ mol\ Fe_۲O_۳}$$

$$= ۱/۸\ mol\ HCl$$

۹- الف)

$$۲۰۲\ kJ \times \frac{۱۰۰۰\ J}{۱\ kJ} = ۲۰۲۰۰۰\ J$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow ۲۰۲۰۰۰ J = m\times۴/۱۸۴\ (J.g^{-۱}.{}^\circ C^{-۱})\times۴۰\ {}^\circ C$$

$$\Rightarrow m = \frac{۲۰۲۰۰۰ J}{۴/۱۸۴\ (J.g^{-۱}.{}^\circ C^{-۱})\times۴۰\ {}^\circ C} = ۱۲۰۶/۹۷\ g\ H_۲O$$

ب)

$$?\ kJ = ۱\ mol\ CH_۴ \times \frac{۱۶/۰۴\ g\ CH_۴}{۱\ mol\ CH_۴} \times \frac{۲۰۲\ kJ}{۴/۰۱\ g\ CH_۴} = ۸۰۸\ kJ$$

(گرمای حاصل از سوختن یک مول متان)

۱۰-

$$\text{میانگین آنتالپی پیوند} = \frac{۳۳۵+۴۲۳+۴۴۴+۵۱۹}{۴} = \frac{۱۷۲۱}{۴}$$

$$= ۴۳۰/۲۵\ kJ.mol^{-۱}$$

۱۱- واکنش (۱) را بر عدد ۴ تقسیم می‌کنیم؛ داریم:

$$\frac{۱}{۴}C_۲H_۸(g)+\frac{۵}{۴}O_۲(g) \rightarrow \frac{۳}{۴}CO_۲(g)+H_۲O(g)$$

$$\Delta H_۱ = \frac{۱}{۴}\times -۲۰۵۶\ kJ = -۵۱۴\ kJ$$

واکنش (۲) را وارونه کرده و بر عدد ۴ تقسیم می‌کنیم؛ داریم:

$$\frac{۳}{۴}CO_۲(g)+H_۲O(l) \rightarrow \frac{۱}{۴}C_۲H_۸(g)+\frac{۵}{۴}O_۲(g)$$

$$\Delta H_۲ = -\frac{۱}{۴}\times -۲۲۲۰\ kJ = ۵۵۵\ kJ$$

نهایتاً هر دو واکنش را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{۱}{۴}C_۲H_۸(g)+\frac{۵}{۴}O_۲(g) \rightarrow \frac{۳}{۴}CO_۲(g)+\boxed{H_۲O(g)} \quad \Delta H_۱ = -۵۱۴\ kJ$$

$$\frac{۳}{۴}CO_۲(g)+\boxed{H_۲O(l)} \rightarrow \frac{۱}{۴}C_۲H_۸(g)+\frac{۵}{۴}O_۲(g) \quad \Delta H_۲ = ۵۵۵\ kJ$$

واکنش کلی: $H_۲O(l) \rightarrow H_۲O(g)$

$$\Delta H_{\text{واکنش کلی}} = \Delta H_۱ + \Delta H_۲ = -۵۱۴\ kJ + ۵۵۵\ kJ = ۴۱\ kJ$$

۱۲-

$$\text{جرم مولی } HNO_۳ = (۱\times۱)+(۱\times۱۴)+(۳\times۱۶) = ۶۳\ g.mol^{-۱}$$

$$?\ min = ۱۰\ s \times \frac{۱\ min}{۶۰\ s} = \frac{۱}{۶}\ min$$

$$?\ mol\ HNO_۳ = ۵/۰۴\ g\ HNO_۳ \times \frac{۱\ mol\ HNO_۳}{۶۳\ g\ HNO_۳} = ۰/۰۸\ mol\ HNO_۳$$

(مقدار مول $HNO_۳$ مصرف‌شده)

با توجه به این‌که $HNO_۳$ واکنش‌دهنده می‌باشد و مقدار آن پیوسته در حال کاهش است، هرگاه بخواهیم از این طریق $\Delta n_{HNO_۳}$ را به دست آوریم، مقدار آن را برابر $-۰/۰۸\ mol$ در نظر می‌گیریم.

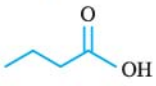
$$\bar{R}_{HNO_۳} = -\frac{\Delta n_{HNO_۳}}{\Delta t} = \frac{-(-۰/۰۸)\ mol}{\frac{۱}{۶}\ min} = ۰/۴۸\ mol.min^{-۱}$$

$$\frac{\bar{R}_{HNO_۳}}{۸} = \frac{\bar{R}_{Cu(NO_۳)_۲}}{۳} \Rightarrow \bar{R}_{Cu(NO_۳)_۲} = \frac{۳}{۸}\bar{R}_{HNO_۳}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{Cu(NO_3)_2} = \frac{3}{8} \times 0/48 \text{ mol.min}^{-1} = 0/18 \text{ mol.min}^{-1}$$

۱۳- الف) پلی‌آمیدها

ب) اسید سازنده به دی‌اسیدها و آمین سازنده به دی‌آمین‌ها تعلق دارد.

۱۴- الف) ساختار اسید: $CH_3CH_2CH_2COOH$ یا 

ساختار الکل: CH_3OH

ب) وان‌دروالسی

پ) اسید هم‌کربن با این استر، نقطهٔ جوش بالاتری دارد؛ چون اسیدها به دلیل داشتن H متصل به O، می‌توانند نیروی بین مولکولی هیدروژنی تشکیل دهند.

۱۵- الف) مورد (۲) ـ در مولکول شماره (۲) طول زنجیر هیدروکربنی کوتاه‌تر بوده و تعداد گروه‌های عاملی نیز بیشتر است؛ بنابراین میزان قطبیت مولکول شماره (۲) بیشتر بوده و شرایط بهتری برای انحلال در آب دارد.

۱۶- الف) مادهٔ B ـ زیرا شیب نمودار تغییر دمای آن کم‌تر است (یا با جذب مقدار گرمای معین، افزایش دمای آن کم‌تر است).

ب)

$$c = \frac{2 \text{ J}}{1 \text{ g} \times 10 \text{ }^\circ\text{C}} = 0/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow c = \frac{Q}{m\Delta\theta} \Rightarrow c = \frac{2 \text{ J}}{1 \text{ g} \times 10 \text{ }^\circ\text{C}} = 0/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

درس‌نامهٔ توپ برای شب امتحان

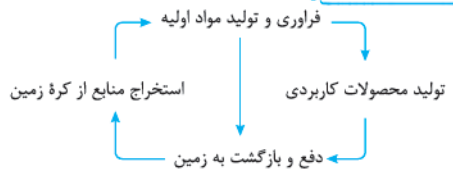
فصل ۱ قدر هدایای زمینی را بدانیم

انسان‌های نخستین برای رفع نیازهای خود فقط از برخی مواد طبیعی مانند **چوب**، **سنگ**، **خاک**، **پشم** و **پوست** استفاده می‌کردند، ولی با گذشت زمان فهمیدند که با گرمادادن و افزودن مواد به یکدیگر، می‌توانند خواص آن‌ها را تغییر داده و گاهی بهتر کنند (سفال تولید شد و برخی فلزات استخراج شدند).

رشد و گسترش تمدن بشری، در گرو کشف و شناخت مواد جدید قرار دارد؛ مثلاً رشد صنعت خودرو در گرو شناخت و دسترسی به فولاد و رشد صنعت الکترونیک در گرو شناخت بهتر نیمه‌رساناها است.

در حقیقت همهٔ مواد طبیعی و مصنوعی از زمین استخراج می‌شوند. در سال‌های اخیر بیشترین میزان استخراج از منابع زمینی مربوط به مواد معدنی است. در این بین سوخت‌های فسیلی و فلزها به ترتیب جایگاه دوم و سوم را دارند.

چرخهٔ مواد در طبیعت



همان‌طور که مشاهده می‌کنید، به تقریب همهٔ مواد استخراج‌شده از کرهٔ زمین، دوباره به آن برمی‌گردند.

الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

تعریف علم شیمی: مطالعهٔ هدف‌دار، منظم و هوشمندانهٔ رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای فیزیکی و شیمیایی آن‌ها.

در جدول دوره‌ای، عنصرها براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند و عنصرهایی که تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین لایهٔ الکترونی اتم آن‌ها برابر است، در یک گروه قرار دارند. این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است و موقعیت هر عنصر بیانگر خواص و رفتار کلی آن عنصر است.

عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها به سه دستهٔ کلی **فلز**، **نافلز** و **شبه‌فلز** تقسیم می‌کنیم.

ویژگی‌های عنصرهای گروه ۱۴

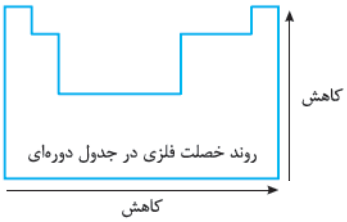
C (کربن)	نافلز است / سطح تیره دارد / در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد / با ضربه خرد می‌شود.
Si (سیلیسیم)	شبه‌فلز است / رسانایی الکتریکی کمی دارد / در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد / با ضربه خرد می‌شود.
Ge (ژرمانیم)	شبه‌فلز است / رسانایی الکتریکی کمی دارد / در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد / در اثر ضربه خرد نمی‌شود.
Sn (قلع)	فلز است / رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد / در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد / در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهد، ولی خرد نمی‌شود.
Pb (سرب)	فلز است / رسانای خوب گرما و الکتریسیته می‌باشد / در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد / جامدی شکل‌پذیر است (در اثر ضربه خرد نمی‌شود).

مقایسهٔ ویژگی‌های فلزها و نافلزها

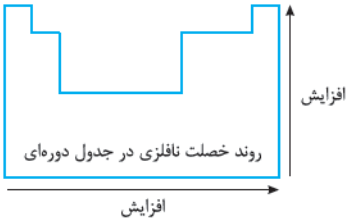
از آن‌جایی که فلزهای جدول دوره‌ای دارای ویژگی‌های مشابه بوده و نافلزها نیز رفتار شبیه به هم دارند، به نمایندگی از کل فلزها و نافلزهای جدول دوره‌ای، ویژگی عنصرهای تناوب چهارم را مقایسه می‌کنیم:

ویژگی‌های فلزها (مانند Al، Mg و Na)	ویژگی‌های نافلزها (مانند Cl، S و P)
رسانایی الکتریکی بالایی دارند.	جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهند.
در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.	در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون دریافت می‌کنند و یا به اشتراک می‌گذارند.
در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند، ولی خرد نمی‌شوند.	در اثر ضربه خرد می‌شوند.
سطح درخشان و براقی دارند.	سطح آن‌ها درخشان نبوده و کمی کدر است.

در جدول دوره‌ای، خاصیت فلزی (تمایل به از دست دادن الکترون) از چپ به راست و از پایین به بالا کاهش می‌یابد.



در جدول دوره‌ای، خاصیت نافلزی (تمایل به جذب الکترون) از چپ به راست و از پایین به بالا افزایش می‌یابد.



نکته در جدول دوره‌ای، Cs (سزیم) دارای بیشترین خصلت فلزی و F (فلوئور) دارای بیشترین خصلت نافلزی است.

بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای فلز هستند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار گرفته‌اند.

به‌جز $_1H$ که تنها نافلز واقع‌شده در سمت چپ جدول دوره‌ای است، بقیهٔ نافلزها در سمت راست و بالای جدول واقع شده‌اند. شبه‌فلزها نیز مانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند.

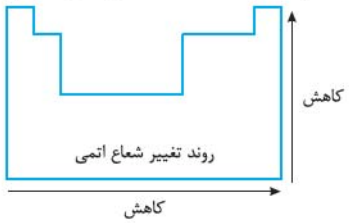
خواص عنصرها در یک دوره از جدول به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود؛ مثلاً اغلب دوره‌های جدول از چپ با فلز شروع شده و پس از عبور از شبه‌فلز، به نافلز ختم می‌شوند (قانون دوره‌ای عنصرها).

خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها و رفتار شیمیایی آن‌ها بیشتر به نافلزها شبیه است.

رفتار عنصرها و شعاع اتم

رفتار فیزیکی فلزها ← داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش‌خواری، شکل‌پذیری (ورقه‌ای و مفتول شدن) و ...

○ در یک گروه از بالا به پایین به دلیل افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی بیشتر می‌شود. در یک دوره نیز از چپ به راست، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند، ولی به دلیل افزایش تعداد پروتون‌های هسته، شعاع اتمی کم می‌شود.



☑ در بین فلزها، هر چه خاصیت فلزی بیشتر باشد، تمایل به از دست دادن الکترون نیز بیشتر بوده و فعالیت شیمیایی فلز بیشتر است.

☑ در بین نافلزها، هر چه خاصیت نافلزی بیشتر باشد، تمایل به جذب الکترون نیز بیشتر بوده و فعالیت شیمیایی بیشتر است.

☑ افزایش شعاع اتمی فلز ← افزایش تمایل به از دست دادن الکترون ← فعالیت شیمیایی و خاصیت فلزی بیشتر ← انجام واکنش سریع‌تر و شدیدتر

مثال: **فعالیت شیمیایی و خصلت فلزی:** $Li < Na < K$ (افزایش شعاع اتمی)

☑ کاهش شعاع اتمی نافلز ← افزایش تمایل به جذب الکترون ← فعالیت شیمیایی و خاصیت نافلزی بیشتر ← انجام واکنش سریع‌تر و شدیدتر

فعالیت شیمیایی و خاصیت نافلزی: $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$ (کاهش شعاع اتمی)

تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز، از نشانه‌های تغییر شیمیایی هستند. هر چه‌قدر شدت و آهنگ وقوع آن‌ها بیشتر باشد، واکنش سریع‌تر و شدیدتر رخ می‌دهد؛ پس واکنش‌دهنده فعالیت شیمیایی (واکنش‌پذیری) بیشتری دارد.

○ هر چند تمام فلزها، چه اصلی و چه واسطه به طور کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما هر فلز رفتار ویژهٔ خود را دارد.

☑ سدیم نرم است، با چاقو بریده می‌شود و سطح براق آن به سرعت در هوا تیره می‌شود، اما آهن فلزی محکم است و در هوای مرطوب به کندی با اکسیژن واکنش می‌دهد.

☑ طلا در گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می‌کند؛ به همین دلیل در زیورآلات و برخی گنبدها و گلدسته‌ها استفاده می‌شود.

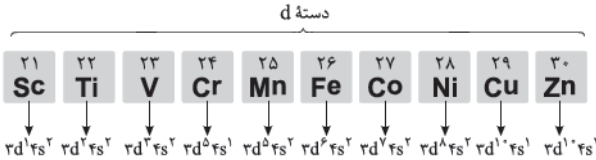
یون هالید: همان‌طور که نافلزها تمایل به گرفتن الکترون دارند، هالوژن‌ها نیز با جذب یک الکترون به آنیون با یک بار منفی (یون هالید) تبدیل می‌شوند.

دنیای رنگی با عنصرهای دستهٔ d

○ حتماً به یاد دارید برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده (به کمک گاز نجیب)، از این روش استفاده می‌کنیم: $_{11}Na : [Ne]\,3s^1$ $_{28}Ni : [Ar]\,3d^8 4s^2$

در شیمی دهم آموختید که در روند پرشدن زیرلایه‌ها، ابتدا 4s الکترون گرفته و بعد از پرشدن آن، زیرلایهٔ 3d با الکترون پر می‌شود.

○ به عنصرهایی که زیرلایهٔ d آن‌ها در حال پرشدن است (آخرین الکترون وارد زیرلایهٔ d می‌شود)، **فلزهای دستهٔ d** می‌گویند. نخستین سری این عنصرها (فلزها) در دورهٔ چهارم جدول جای دارد.



☑ فلزهای دستهٔ d ← فلزهای واسطه

☑ فلزهای دستهٔ s و p ← فلزهای اصلی

فلزهای واسطه در طبیعت اغلب به شکل ترکیب‌های یونی (اکسیدها، کربنات‌ها و ...) یافت می‌شوند و اغلب کاتیون‌های رنگی دارند. وجود رنگ‌های زیبا در سنگ‌های گرانبهای طبیعی، به دلیل وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است.

فلزهای دستهٔ d نیز مانند سایر فلزها به هنگام تشکیل کاتیون، الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود را از دست می‌دهند.

مثال:

$$_{26}Fe : [Ar]\,3d^6 4s^2 \begin{cases} Fe^{2+} : [Ar]\,3d^6 \\ Fe^{3+} : [Ar]\,3d^5 \end{cases}$$

همان‌طور که در مثال قبل مشاهده می‌کنید، اتم **اغلب** فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون، به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابند، در حالی که کاتیون حاصل از **اغلب** فلزهای اصلی، به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

مثال: $_{13}Al : [Ne]\,3s^2 3p^1 \Rightarrow {}_{13}Al^{3+} : [He]\,2s^2 2p^6$

نکته: اسکاندیم ($_{21}Sc$) که در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد، جزء اندک فلزهای واسطه است که کاتیون آن به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسد.

$$_{21}Sc : [Ar]\,3d^1 4s^2 \Rightarrow {}_{21}Sc^{3+} : [Ne]\,3s^2 3p^6$$

ویژگی‌های فلز طلا

۱ فوق‌العاده چکش‌خوار و نرم است ← چند گرم طلا به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل می‌شود.

۲ رسانایی الکتریکی بالایی دارد و این رسانایی را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند.

۳ فلز طلا واکنش‌پذیری خیلی کمی دارد و با گازهای موجود در هواکره و هم‌چنین مواد موجود در بدن واکنش نمی‌دهد.

۴ بازتابش گسترده‌ای از تابش‌های خورشید انجام می‌دهد و جلای زیادی دارد.

۵ مقدار طلا در معادن آن بسیار کم است و استخراج آن پسماند زیادی تولید می‌کند.

عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟

○ اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند، هر چند وجود برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... و نمونه‌هایی از برخی فلزها مانند نقره، مس و پلاتین به شکل آزاد در طبیعت گزارش شده است.

در بین فلزها، آهن بیشترین مصرف سالانه را دارد و در طبیعت معمولاً به شکل اکسید یافت می‌شود. طلا نیز تنها فلزی است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

یافتن روش‌های مناسب و گوناگون برای استخراج و تولید عنصرها از طبیعت، یکی از حوزه‌های پرکاربرد و اقتصادی علم شیمی است.

چگونه می‌توان فلز موجود در یک نمونه را شناسایی کرد؟

○ کاتیون‌های حل‌شده در محلول آبی و رسوب‌های تشکیل‌شده گاهی رنگ‌هایی ایجاد می‌کنند که نقش تأثیرگذاری در شناسایی آن‌ها دارد.

برای شناسایی کاتیون حل‌شده در یک محلول، نمکی را حل می‌کنیم که آنیون آن نمک با کاتیون موردنظر که از قبل درون محلول وجود دارد، رسوبی با رنگ و مشخصات معین تشکیل دهد.

مثال: اگر به محلول آهن (III) کلرید، نمک سدیم هیدروکسید اضافه کنیم، رسوب قهوه‌ای مایل به سرخ آهن (III) هیدروکسید تشکیل می‌شود.

$$FeCl_3(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + NaCl(aq)$$

☑ یون Fe^{3+} در رسوب زنگ آهن به فرمول Fe_2O_3 (آهن (III) اکسید) نیز مشاهده می‌شود.

کدام فلز واکنش‌پذیرتر است؟

○ هر چه‌قدر تمایل فلز به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون بیشتر باشد، تمایل آن برای انجام واکنش بیشتر بوده و واکنش‌های سریع‌تر و شدیدتری را انجام می‌دهد، پس نگه‌داری آن دشوارتر خواهد بود.

رفتار	واکنش‌پذیری		
	زیاد	کم	ناچیز
نام فلز	سدیم و پتاسیم	آهن و روی	مس، نقره و طلا

به طور کلی در واکنش‌های طبیعی، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.

مثال واکنش‌پذیری فراورده‌ها کم‌تر از واکنش‌دهنده‌هاست.

$$FeO(s)+2Na(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2O(s)+Fe(s)$$

واکنش‌پذیری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌هاست و واکنش نمی‌دهند.

$$Na_2O(s)+C(s) \xrightarrow{\Delta}$$

هر چه فلز فعال‌تر (واکنش‌پذیرتر) باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌هایش از خودش پایدارتر است؛ پس کم‌تر به حالت آزاد یافت می‌شود و استخراج آن نیز دشوارتر می‌باشد.

برای استخراج آهن از سنگ معدن آن (Fe_2O_3)، می‌توان از واکنش Fe_2O_3 با فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد. با توجه به این‌که دسترسی به کربن آسان‌تر است و صرفهٔ اقتصادی بیشتری دارد، برای استخراج آهن طبق معادلهٔ زیر، از کربن استفاده می‌شود:

$$2Fe_2O_3(s)+3C(s) \xrightarrow{\Delta} 4Fe(s)+3CO_2(g)$$

براساس روابط مولی که در شیمی دهم آموختید، می‌توان به دست آورد که در معادلهٔ قبل به ازای مصرف مقدار معینی Fe_2O_3، انتظار تولید چه مقدار Fe را داریم.

مثال **در فرایند استخراج آهن از سنگ معدن آن، از واکنش ۰/۵ تُن Fe_2O_3 با مقدار کافی C، انتظار می‌رود چند تُن Fe تولید شود؟**

$(Fe=56, O=16 : g.mol^{-1})$

$$2Fe_2O_3(s)+3C(s) \xrightarrow{\Delta} 4Fe(s)+3CO_2(g)$$

پاسخ

$$?\,ton\,Fe = 0/5\,ton\,Fe_2O_3 \times \frac{1000\,kg}{1\,ton} \times \frac{1000\,g}{1\,kg} \times \frac{1\,mol\,Fe_2O_3}{160\,g\,Fe_2O_3}$$

$$\times \frac{4\,mol\,Fe}{2\,mol\,Fe_2O_3} \times \frac{56\,g\,Fe}{1\,mol\,Fe} \times \frac{1\,kg}{1000\,g} \times \frac{1\,ton}{1000\,kg} = 0/35\,ton\,Fe$$

دنیای واقعی واکنش‌ها

واکنش‌های شیمیایی همیشه مطابق انتظار پیش نمی‌روند؛ زیرا ممکن است واکنش‌دهنده‌ها ناخالص باشند. هم‌چنین در واقعیت، بازده درصدی واکنش‌های شیمیایی از صد کم‌تر است؛ بنابراین مقدار واقعی فراوردهٔ تولیدشده از مقدار مورد انتظار کم‌تر است.

درصد خلوص

یکی از کمیت‌هایی که برای محاسبهٔ مقدار واقعی فراوردهٔ تولیدشده، به آن توجه می‌کنیم، درصد خلوص است. گاهی ممکن است قسمتی از جرم واکنش‌دهنده‌ها را ناخالصی تشکیل دهد و بقیهٔ جرم آن، مادهٔ خالص موردنظر باشد.

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم مادهٔ خالص}}{\text{جرم نمونهٔ ناخالص}} \times 100$$

مثال **از واکنش ۴۳/۵ گرم MnO_2 با درصد خلوص ۸۰، با HCl کافی مطابق واکنش زیر، چند لیتر گاز در شرایط STP تشکیل می‌شود؟**

$(Mn=55, O=16 : g.mol^{-1})$

$$MnO_2(s)+4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq)+Cl_2(g)+2H_2O(l)$$

پاسخ

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم مادهٔ خالص}}{\text{جرم نمونهٔ ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{\text{جرم مادهٔ خالص}}{43/5\,g} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم مادهٔ خالص} = 34/8\,g\,MnO_2 \text{ خالص}$$

$$?\,L\,Cl_2 = 34/8\,g\,MnO_2 \times \frac{1\,mol\,MnO_2}{87\,g\,MnO_2} \times \frac{1\,mol\,Cl_2}{1\,mol\,MnO_2} \times \frac{22/4\,L\,Cl_2}{1\,mol\,Cl_2}$$

$$= 8/96\,L\,Cl_2$$

بازده درصدی

کمیت دیگری که برای محاسبهٔ مقدار واقعی فراوردهٔ تولیدشده مورد نیاز است، بازده درصدی می‌باشد. در واکنش‌های شیمیایی گاهی واکنش به صورت کامل انجام نمی‌شود. گاهی هم وجود واکنش‌های ناخواستهٔ دیگر باعث می‌شود تا بازده درصدی کم‌تر از ۱۰۰ شود. به مقدار فراوردهٔ مورد انتظار در واکنش، مقدار نظری و به مقدار فراورده‌ای که در عمل به دست می‌آید، مقدار عملی می‌گویند.

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

مثال **اگر ۲۵/۲۵ گرم KNO_3 مطابق واکنش زیر، به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، چند گرم گاز تولید می‌شود؟ $(K=39, O=16, N=14 : g.mol^{-1})$**

$$2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s)+O_2(g)$$

پاسخ

$$?\,g\,O_2 = 25/25\,g\,KNO_3 \times \frac{1\,mol\,KNO_3}{101\,g\,KNO_3} \times \frac{1\,mol\,O_2}{2\,mol\,KNO_3} \times \frac{32\,g\,O_2}{1\,mol\,O_2}$$

$$= 4\,g\,O_2 \text{ (مقدار نظری)}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{\text{مقدار عملی}}{4\,g\,O_2} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{مقدار عملی} = 2\,g\,O_2$$

نکته به واکنش $2Al(s)+Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s)+2Fe(l)$، واکنش **ترمیت** می‌گویند. محصول واکنش، آهن مذاب است که در جوشکاری خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود. در این واکنش Al جایگزین Fe در Fe_2O_3 شده است؛ پس Al فلز فعال‌تری از Fe است.

مثال **در واکنش ترمیت با بازده درصدی ۸۰، برای تولید ۱۱۲ g آهن، چند گرم آلومینیم با خلوص ۷۵٪ لازم است؟**

پاسخ

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{112\,g\,Fe}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{مقدار نظری} = 140\,g\,Fe$$

$$?\,g\,Al = 140\,g\,Fe \times \frac{1\,mol\,Fe}{56\,g\,Fe} \times \frac{2\,mol\,Al}{2\,mol\,Fe} \times \frac{27\,g\,Al}{1\,mol\,Al}$$

$$= 67/5\,g\,Al \text{ (مقدار خالص)}$$

$$Al \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{جرم مادهٔ خالص}}{\text{جرم نمونهٔ ناخالص}} \times 100$$

$$\Rightarrow 75 = \frac{67/5\,g\,Al}{\text{جرم نمونهٔ ناخالص}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم نمونهٔ ناخالص} = 90\,g\,Al$$

- به اتانول (C_2H_5OH)، سوخت سبز نیز می‌گویند. یکی از روش‌های تهیهٔ آن استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت است. واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز از جملهٔ واکنش‌هایی است که در این فرایند رخ می‌دهد.

$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq)+2CO_2(g)$$

- فلز آهن طبق واکنش زیر با هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد:

$$Fe(s)+2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq)+H_2(g)$$

- آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود. واکنش آن با گاز CO مطابق واکنش زیر است:

$$Fe_2O_3(s)+3CO(g) \rightarrow 2Fe(s)+3CO_2(g)$$

- طی یک روش برای بیرون‌کشیدن فلز از لابه‌لای خاک، گیاهان جاذب آن فلز را در آن خاک کشت می‌کنند و به کمک سوزاندن، از خاکستر آن گیاه فلز مربوطه را جداسازی می‌کنند.

استخراج فلزهای روی و نیکل با استفاده از این روش، مقرون به صرفه نیست.