

فهرست

۳۲۵

۳۲۶

۳۲۶

۳۳۳

۳۳۷

۳۴۰

۳۵۰

۳۵۰

۳۵۵

۳۶۱

۳۶۹

فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم

- ۱ مقدمه‌ای بر «قدر هدایای زمینی را بدانیم»
 - ۲ الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها
 - ۳ دنیای رنگی یا عنصرهای دسته d
 - ۴ استوکیومتری واکنش‌ها
 - ۵ دنیای واقعی واکنش‌ها
 - ۶ نفت هدیه‌ای شگفت‌انگیز
 - ۷ آلکان‌ها
 - ۸ سایر هیدروکربن‌ها
- تست‌های کتکور
پاسخ‌نامه تشریحی



۴۶۱

۴۶۲

۴۶۳

۴۷۰

۴۷۵

۴۷۷

۴۸۲

۴۸۹

۴۹۳

۵۰۰

۵۰۱

۵۱۱

۵۲۵

فصل دوم: در پی غذای سالم

- ۱ مقدمه‌ای بر غذا، ماده و انرژی
 - ۲ دما و گرما
 - ۳ آنتالپی و انواع آن
 - ۴ گروه‌های عاملی در برخی مواد غذایی
 - ۵ آنتالپی سوختن
 - ۶ تعیین ΔH واکنش‌های شیمیایی
 - ۷ آهنگ واکنش و عوامل مؤثر بر آن
 - ۸ سرعت واکنش قسمت دوم
 - ۹ سرعت واکنش
 - ۱۰ مسائل سرعت
- تست‌های کتکور
پاسخ‌نامه تشریحی



۶۲۳

۶۲۴

۶۳۰

۶۳۷

۶۴۳

۶۴۶

۶۵۲

۶۵۵

فصل سوم: پوشاک، نیاز پایان‌ناپذیر

- ۱ پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر
 - ۲ الکل، اسید آلی، استر و دیگر هیچ
 - ۳ نیتروژن در شیمی آلی
 - ۴ گروه عاملی در شیمی آلی
- تست‌های کتکور
تست‌های ترکیبی شیمی آلی از کل کتاب
پاسخ‌نامه تشریحی



۷۰۳

۷۰۴

۷۰۹

۷۱۷

ضمیمه

- ترفندهای محاسباتی
- تست‌های کتکور ۹۷
- تست‌های کتکور ۹۸



۱۵. با توجه به شکل‌های زیر از (۱) تا (۵)، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



(۱)



(۲)



(۳)



(۴)



(۵)

- آ) شکل‌های (۱) و (۴) به یک عنصر مربوط است.
 ب) دو مورد از شکل‌ها به یک عنصر نیمه رسانا مربوط است.
 پ) شکل‌های (۳) و (۴) مربوط به دو عنصر نارسانا است.
 ت) سه مورد از شکل‌ها به عنصرهایی با رسانایی الکتریکی بالا و دارای خاصیت شکل‌پذیری مربوط می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶. با توجه به شکل زیر که نمایانگر قسمتی از جدول دوره‌ای عناصر است، در رابطه با هشت عنصر مشخص شده در شکل، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



- آ) در دمای معمولی شش عنصر حالت جامد دارند.
 ب) سه عنصر با از دست دادن الکترون و سه عنصر با گرفتن الکترون، یونی با آرایش هشت‌تایی پدید می‌آورند.
 پ) چهار عنصر در حالت جامد، چکش‌خوار و شکل‌پذیرند.
 ت) چهار عنصر در حالت جامد، براق و درخشان هستند.
 ث) سه عنصر رسانای برق و یک عنصر نیمه رساناست.
- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۷. با توجه به جدول زیر، در چه تعداد از خانه‌های خالی جدول باید کلمه «ندارد» نوشته شود؟

کربن (گرافیت)	سیلیسیم	گوگرد	سدیم	آلمینیم	قلع	فسفر	سرب	ژرمانیم
رسانایی الکتریکی زیاد								
رسانایی گرمایی	دارد							دارد
سطح صیقلی یا براق								
چکش‌خواری								

۱۷ (۱) ۱۹ (۲) ۱۵ (۳) ۱۳ (۴)

۱۸. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- آ) مطابق قانون دوره‌ای عناصر، خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.
 ب) خصلت فلزی عناصر در یک دوره از چپ به راست افزایش می‌یابد.
 پ) خصلت نافلزی عناصر در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.
 ت) خواص فیزیکی شبه‌فلزها، بیشتر به نافلزها شبیه است، در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند فلزها می‌باشد.
 ث) در جدول دوره‌ای، نافلزها به‌طور عمده در سمت راست و پایین جدول چیده شده‌اند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹. در رابطه با جدول پیشنهادی شارل ژانت، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟
 آ) با مدل کوانتومی هم‌خوانی دارد.

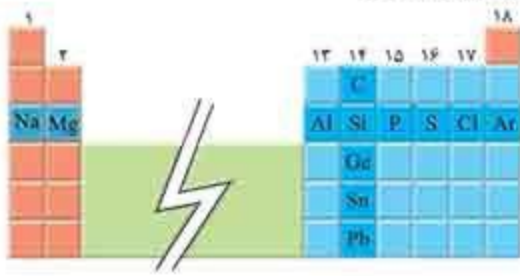
- ب) عناصر شناخته شده تا به امروز در این جدول، در هفت ردیف چیده شده است.
 پ) براساس الگوی ارائه شده در این جدول، می‌توان عنصرهای با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را نیز طبقه‌بندی کرد.
 ت) در این جدول جایگاه عنصرهای موسوم به «دسته g» نیز پیش‌بینی شده است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰. با توجه به شکل زیر که نمایانگر عنصرهای دوره دوم تا ششم جدول دوره‌ای است که در گروه ۱۴ قرار گرفته‌اند، عنصر از رسانایی الکتریکی برخوردارند، عنصر نیمه رسانا و عنصر دارای خاصیت چکش خواری هستند.



- ۱ - ۲ - ۳ (۱)
- ۲ - ۲ - ۳ (۲)
- ۲ - ۲ - ۲ (۳)
- ۲ - ۱ - ۳ (۴)

۲۱. شکل زیر بخشی از جدول دوره‌ای عنصرها را که در دوره سوم و همین‌طور در گروه ۱۴ قرار دارند، نشان می‌دهد. در رابطه با عنصرهای مشخص شده، کدام عبارت‌ها نادرستند؟ (در مورد عنصر کربن (C)، دگر شکل گرافیت این عنصر را در نظر بگیرید).



- (آ) تعداد عناصری که رسانایی الکتریکی دارد، سه برابر تعداد عناصر نیمه رسانا است.
- (ب) هفت عنصر دارای سطح براق یا درخشان هستند.
- (پ) هفت عنصر در حالت جامد، شکننده بوده و قابلیت شکل‌پذیری ندارند.
- (ت) سه عنصر در دمای اتاق گازی شکل‌اند.
- (ث) اختلاف مجموع الکترون‌های ظرفیتی عنصرهای هم‌دوره با عنصرهای هم‌گروه برابر ۱۴ است.

- (۱) آ - ب
- (۲) ب - ث - ت
- (۳) ت - ث
- (۴) همه عبارت‌ها

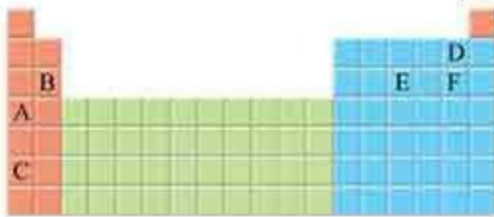
رفتار عنصرها و شعاع اتم

۲۲. با توجه به شکل زیر، شعاع اتمی برم در مقایسه با شعاع اتمی کلر، به اندازه بیشتر است. به همین دلیل، اتم برم در مقایسه با اتم کلر، فعالیت نافلزی دارد و در گرفتن الکترون از اتم‌های فلزی، توانایی نشان می‌دهد.



- (۱) ۳۰ pm - کم‌تری - بیشتری
- (۲) ۳۰ pm - کم‌تری - کم‌تری
- (۳) ۱۵ pm - کم‌تری - بیشتری
- (۴) ۱۵ pm - کم‌تری - کم‌تری

۲۳. با توجه به موقعیت شش عنصر مشخص شده در شکل زیر، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



- (آ) شعاع اتمی B کوچک‌تر از بقیه است.
- (ب) فعالیت فلزی A بیشتر از بقیه است.
- (پ) فعالیت نافلزی F بیشتر از بقیه است.
- (ت) دلیل کوچک‌تر بودن شعاع اتمی F در مقایسه با E، داشتن پروتون بیشتر در هسته است.
- (ث) دلیل بزرگ‌تر بودن شعاع اتمی F در مقایسه با D، داشتن تعداد بیشتر پروتون در هسته است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۲۴. از میان عنصرهای مقابل، فعال‌ترین عنصر فلزی و فعال‌ترین عنصر نافلزی به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۱۵F - ۵۵C
- (۲) ۳۴E - ۲۰A
- (۳) ۱۷D - ۵۶C
- (۴) ۱۷D - ۳۶B

عنصر	A	B	C	D	E	F
شماره دوره	۵	۳	۳	۳	۴	۴
شماره گروه	۱۷	۱۷	۱۶	۲	۲	۱۳

۲۵. با توجه به جدول روبه‌رو، بیرونی‌ترین زیرلایه عنصری که بیشترین فعالیت شیمیایی را به‌عنوان یک عنصر نافلزی دارد، کدام است و تعداد زیرلایه اشغال شده عنصری که بیشترین فعالیت شیمیایی را به‌عنوان یک عنصر فلزی دارد، چقدر است؟

- (۱) ۴ - ۳p^۱
- (۲) ۶ - ۵p^۵
- (۳) ۸ - ۳p^۵
- (۴) ۶ - ۳p^۵

۲۶. با توجه به شکل زیر که واکنش سه عنصر لیتیم، سدیم و پتاسیم با گاز کلر را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



- (آ) خصلت فلزی عنصر مربوط به شکل (آ) از دو عنصر دیگر بیشتر است.
- (ب) شعاع اتمی عنصر مربوط به شکل (ب) از دو عنصر دیگر بزرگ‌تر است.
- (پ) شدت واکنش گاز کلر با فلز کلسیم در مقایسه با واکنش شکل (ب) بیشتر است.
- (ت) تعداد لایه‌های الکترونی عنصر مربوط به شکل (ب) در مقایسه با S^{۱۶} کم‌تر است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

$$\frac{49 \times \frac{63}{100}}{2 \times 122 / 5} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 0.378 \text{ mol O}_2$$

روش کسرهای مول به ضربیم؛ اگر تعداد مول O_2 حاصل از واکنش (۱) را x بگیریم:

$$\frac{0.378 \times \frac{x}{100}}{7} = \frac{2/16 \times 3/3}{4 \times 44} \Rightarrow x = 7.5\%$$

۱۵۷. (گزینه ۲)

ایستگاه شارژ ۲۳

نفت (قسمت اول)

نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهد.

۲ نکته مهم درباره نفت خام:

① عنصر اصلی سازنده نفت خام، کربن است.

② دو کاربرد و نقش نفت خام در دنیای کنونی:

نقش اول) به‌عنوان منبع تأمین انرژی: حدود نیمی از نفت خام، به‌عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود و بیش از ۴۰٪ آن، برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به‌کار می‌رود. به این ترتیب، بیش از ۹۰٪ نفت خام، صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.

نقش دوم) کم‌تر از ۱۰٪ از نفت خام برای تولید فرآورده‌های پتروشیمیایی و صنعتی مانند الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به‌کار می‌رود.



حدود نیمی از نفتی که از جاهای نفت بیرون کشیده می‌شود به‌عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.



بخش اعظم نیم دیگر آن برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به‌کار می‌رود.



کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به‌کار می‌رود.



روزانه بیش از ۸۰۰۰۰۰۰۰ بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

در ایستگاه شارژ ۳۸ مابقی نکاتی که درباره نفت در این فصل آمده را آورديم. حتماً به سر بهش بزن!

نفت خام یک مایع غلیظ است (نه رقیق).

این ماده یکی از سوخت‌های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ به‌رنگ سیاه یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین به بیرون کشیده می‌شود. نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های مختلف به همراه مقادیری از ترکیبات گوگردی و نمک است. جالب اینکه در ابتدای کشف نفت، دانشمندان آن را به جنگلی ترسناک تشبیه کردند که ورود به آن بسیار پرخطر و حتی ناممکن است.

۱۵۸. (گزینه ۴)

پیرسی همه عبارتها:

آ) نادرست است زیرا از حدود ۸۰ میلیون بشکه نفت خام مصرفی در دنیا به شکل روزانه، حدود نیمی از آن به‌عنوان سوخت مصرف می‌شود و بخش اعظم نیم دیگر نیز برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به‌کار می‌رود.

ب) کاملاً درست است.

نفت خام را طلای سیاه می‌گویند پس گزاره (ب) نادرست است.

گزاره (ت) کاملاً درست است. حدود ۱۰٪ از مصرف نفت خام برای تولید الیاف و پارچه‌ها، شوینده‌ها، مواد آرایشی، داروها و... است.

صنعت حمل و نقل در اثر کشف کاربرد نفت به‌عنوان سوخت، متحول شد، پس گزاره (ث) هم درست است.




ایستگاه شارژ ۲۴

انواع هیدروکربن‌ها

هیدروکربن‌ها بخشی از ترکیب‌های آلی هستند که در ساختار مولکول آن‌ها، فقط دو عنصر وجود دارد: کربن و هیدروژن. دسته‌بندی هیدروکربن‌ها: به دو طریق می‌توان هیدروکربن‌ها را دسته‌بندی کرد:

زنجیری (شامل زنجیر هیدروکربنی و فاقد حلقه)	هیدروکربن‌ها
حلقوی (شامل حداقل یک حلقه)	
سیرشده (همه پیوندهای کربن - کربن، از نوع ساده یا یگانه‌اند).	هیدروکربن‌ها
سیرنشده (حداقل یک پیوند دوگانه یا سه‌گانه در ساختار مولکول خود دارند).	

از تلفیق این دو شیوه دسته‌بندی و ارائه جزئیات بیشتر خواهیم داشت:

$H_3C-CH_2-CH_3$	(آلکان‌ها)	سیر شده	زنجیری	هیدروکربن‌ها
$H_3C-CH=CH_2$	آلکن‌ها (دارای یک پیوند دوگانه)	سیر نشده		
$H_3C-C\equiv CH$	آلکین‌ها (دارای یک پیوند سه‌گانه)	سیر نشده		
	سیکلوآلکان‌ها	سیر شده	حلقوی	
	آروماتیک (دارای حلقه بنزنی)	سیر نشده		
	غیرآروماتیک	سیر نشده		

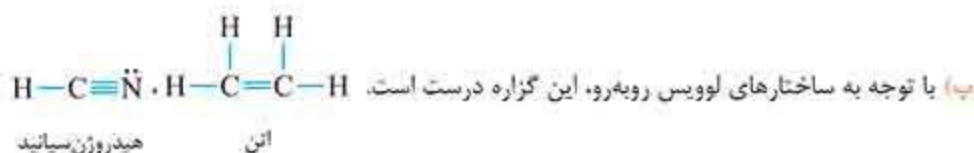
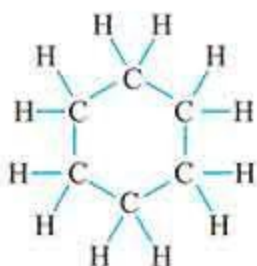
پیرمسی همه عبارت‌ها:

(آ) نادرست است. اتم کربن می‌تواند ۴ الکترون دیگر در لایه ظرفیت خودش بپذیرد.

(ب) نادرست است، در اکثر مولکول‌ها اتم‌های کربن ۴ پیوند تشکیل می‌دهند اما در برخی موارد این عدد ۲ یا ۳ است (مثل کربن مونوکسید یا ساختار

لوویس $C\equiv O$).

(ت) در نفت خام هیدروکربن‌هایی وجود دارند که در مولکول‌های آن‌ها، اتم‌های کربن ساختار حلقوی دارند. مثلاً مولکول روبه‌رو:



ایستگاه شارژ ۲۵

انواع روش‌های نمایش مولکول‌های آلی

مولکول‌های آلی به چند روش مختلف نوشته یا نمایش داده می‌شوند. در این جا هر یک از روش‌های رایج برای نمایش مولکول‌های آلی را ارائه کرده و برای هر روش، مثال یا مثال‌هایی نیز می‌آوریم:

۱ فرمول مولکولی: در این فرمول، علاوه بر مشخص شدن نوع عنصرهای موجود در مولکول، تعداد اتم هر عنصر در مولکول نیز مشخص می‌شود.
مثال: C_4H_6 (بنزن) ، $C_6H_{12}O_6$ (گلوکز) ، C_2H_6 (اتان)

هشدار: فرمول مولکول، چگونگی وصل شدن اتم‌ها به یکدیگر و ساختار مولکول را نشان نمی‌دهد.

هشدار: ممکن است یک فرمول مولکولی معین به دو ترکیب مختلف با ساختار متفاوت از هم مربوط باشد.

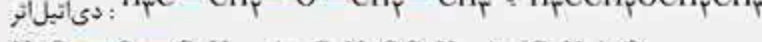
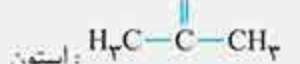
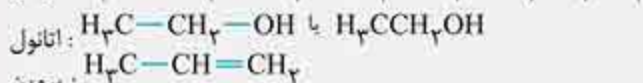
مثال: فرمول مولکولی C_4H_8O می‌تواند به دو ترکیب اتانول یا دی‌متیل اتر مربوط باشد.



پس با داشتن فرمول مولکولی یک ترکیب، لزوماً نمی‌توان به ساختار مولکول آن پی برد.

۲ فرمول ساختاری: در این روش، ترتیب و چگونگی اتصال اتم‌های کربن به یکدیگر مشخص می‌شود و پیوندهای بین اتم‌های کربن یا سایر اتم‌ها نیز می‌تواند نشان داده شود، اما معمولاً پیوندهای بین هیدروژن و کربن نشان داده نمی‌شود.

چند مثال برای نمایش فرمول ساختاری ترکیب‌های آلی:



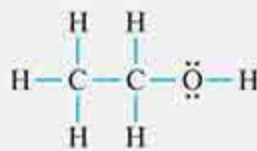
هشدار: از روی فرمول ساختاری هر ترکیب، می‌توان فرمول مولکولی آن را نوشت.

۳ ساختار لوویس: در این روش هر پیوند اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) با یک خط تیره (-) میان نماد شیمیایی دو اتم مربوطه نشان داده می‌شود و الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌ها هم با نقطه مشخص می‌گردند.

مثال:



(اتان: C_2H_6)



(اتانول: C_2H_5OH)

هشدار: ساختار لوویس یک مولکول، ساختار فضایی واقعی آن را نشان می‌دهد. اما برخلاف فرمول مولکولی، ترتیب متصل شدن اتم‌ها و تعداد پیوند میان آن‌ها و همین‌طور، الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌ها در این روش مشخص می‌گردند.

هشدار: یا داشتن ساختار لوویس هر مولکول، می‌توان فرمول مولکولی آن را نوشت. اما با توجه به فرمول مولکولی، لزوماً نمی‌توان ساختار لوویس مولکول را رسم نمود. چه بسا دو یا چند مولکول با ساختار لوویس متفاوت، از فرمول مولکولی یکسانی برخوردار باشند.

۴ فرمول نقطه-خط: در این روش که بیشتر در مورد ترکیب‌های آلی دارای تعداد اتم زیاد کاربرد دارد، اتم‌ها با نقطه و پیوند میان آن‌ها با خط نشان داده می‌شوند.

مثال:



هگزان: C_6H_{14}



سیکلوهگزان: C_6H_{12}



۲-هگسن: C_6H_{12}



دقت کنید: در فرمول نقطه - خط، غیر از اتم‌های کربن و هیدروژن‌های متصل به آن‌ها، بقیه اتم‌ها با نماد شیمیایی مربوطه مشخص می‌شوند.

مثال:

۵) مدل گلوله - میله: در این روش، هر اتم با یک گلوله کروی و هر پیوند با یک میله نمایش داده می‌شود.

مثال:



(متان : CH_4)

هشدار: مدل گلوله - میله مدلی برای نشان دادن ساختار فضایی سه‌بعدی مولکول‌هاست.

۶) هشدار: اگر دو اتم معین با یکدیگر دارای ۲ پیوند اشتراکی باشند یا به عبارتی، با پیوند دوگانه به هم وصل شده باشند، در مدل گلوله و میله، با دو میله به یکدیگر وصل می‌شوند.

۷) مدل فضا پرکن: در این روش نیز هر اتم با یک گلوله کروی نمایش داده می‌شود، اما برخلاف مدل گلوله - میله، میله‌ای در کار نیست و ساختار مولکول به ساختار سه‌بعدی واقعی آن، نزدیک است. در این روش، پیوند میان هر دو اتم با در هم فرو رفتن آن دو اتم و به عبارتی، همپوشانی فضایی گلوله‌های کروی نشان داده می‌شود.

مثال:



(متان : CH_4)



هیدروژن سیانید : HCN

هشدار: مدل فضا پرکن نزدیک‌ترین مدل به ساختار واقعی مولکول‌هاست.

۸) هشدار: با توجه به مدل فضا پرکن، تعداد پیوند میان هر دو اتم معین، دقیقاً مشخص نمی‌شود، در حالی که در مدل گلوله - میله که با واقعیت فاصله دارد، تعداد پیوند کووالانسی میان هر دو اتم معین مشخص است.

موارد آ، تا ه، به ترتیب ساختار لوویس اتم، مدل گلوله و میله اتمین، مدل گلوله - میله اتم، مدل فضا پرکن اتم و ساختار لوویس کربن دی‌اکسید هستند.

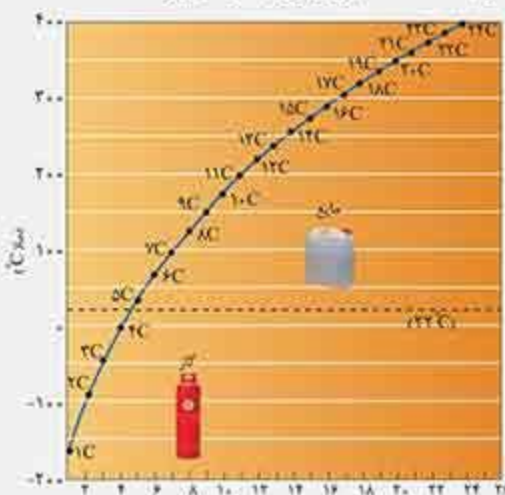
توجه: در مدل گلوله - میله، از میله‌های پلاستیکی به‌عنوان نمادی برای نمایش پیوند اشتراکی بین اتم‌ها (گلوله‌ها) استفاده می‌شود ولی در مدل فضا پرکن، اتم‌ها یا همان گلوله‌ها کاملاً به هم متصلند و در هم فرو می‌روند تا نشان‌دهنده پیوند اشتراکی باشند. مدل فضا پرکن نمایش واقعی‌تری از شکل و هندسه مولکول‌ها ارائه می‌دهد.

۱۶۱. (گزینه ۳)

ایستگاه شارژ ۲۶

خواص فیزیکی آلکان‌ها

۱) نقطه جوش: همان‌طور که از نمودار زیر پیداست، هرچه تعداد کربن در مولکول آلکان بیشتر باشد، نقطه جوش آن بالاتر می‌رود.



برای اینکه یک آلکان مایع به نقطه جوش برسد، باید انرژی جنبشی مولکول‌های آن به اندازه‌ای افزایش یابد که بر نیروی جاذبه بین مولکول‌ها غلبه کرده و مولکول‌ها از یکدیگر جدا شده و به حالت گازی درآیند. خب! چه نوع نیروی جاذبه‌ای موجب چسبیدن مولکول‌های آلکان به یکدیگر شده است که آلکان برای جوشیدن باید بر این نیروها غلبه کند؟

همان‌طور که در فصل آخر شیمی دهم مطالعه کردید، نیروی جاذبه بین مولکول‌های مواد مولکولی، مانند آلکان‌ها از نوع نیروی وان‌دروالسی است. هرچه اندازه و جرم مولکول‌ها بیشتر شود، نیروی وان‌دروالسی بین مولکول‌ها، بیش‌تر شده و در نتیجه، نقطه جوش نیز افزایش می‌یابد.

توجه: در برخی از مواد مولکولی، که اتم هیدروژن به یکی از سه اتم N یا O، F متصل است، میان مولکول‌ها جاذبه‌ای به نام پیوند هیدروژنی هم برقرار می‌شود که نسبت به نیروی وان‌دروالسی قوی‌تر بوده و در نتیجه، مولکول‌های برخوردار از آن می‌توانند در مقایسه با مولکول‌های سنگین‌تر از خود، نقطه جوش بالاتری داشته باشند. اما خب! در آلکان‌ها که خبری از پیوند هیدروژنی نیست، پس هر آلکانی که جرم مولی بیشتر و در نتیجه، نیروی وان‌دروالسی

قوی تری داشته باشد. نسبت به آلکان‌های دارای جرم مولی کم‌تر، نقطه جوش بالاتری دارد.

۲) حالت فیزیکی: همان‌طور که از نمودار داده شده پیداست، در دمای 22°C آلکان‌های دارای ۴ اتم کربن یا کم‌تر، به شکل گاز هستند. اگر تعداد کربن آلکان برابر ۵ یا بیشتر از آن باشد، در دمای معمولی حالت مایع خواهد داشت. این نکته را هم بدانید که اگر تعداد کربن آلکان به ۱۸ یا بیشتر از آن برسد، در دمای معمولی دارای حالت جامد خواهد بود.

۳) چگالی: هرچه تعداد کربن در مولکول آلکان، بیشتر باشد، چگالی بیشتری دارد. چگالی آلکان‌ها در حالت مایع یا جامد، بین ۰/۵ تا ۰/۸ گرم بر میلی‌لیتر متغیر است. از آن‌جا که چگالی آب برابر یک گرم بر میلی‌لیتر است، همه آلکان‌های جهان در مقایسه با آب، چگالی کم‌تری داشته و بنابراین روی آب شناور می‌مانند.

۴) فرار بودن: تمایل یک ماده برای تبدیل شدن به حالت گازی، نمایانگر میزان فرار بودن آن است. هرچه تعداد کربن آلکان‌ها بیشتر باشد، از میزان فرار بودن آن‌ها کاسته می‌شود. در واقع، می‌توان گفت که با افزایش جرم مولی آلکان‌ها و افزایش نقطه جوش آن‌ها، از فرار بودن آن‌ها کاسته می‌شود.

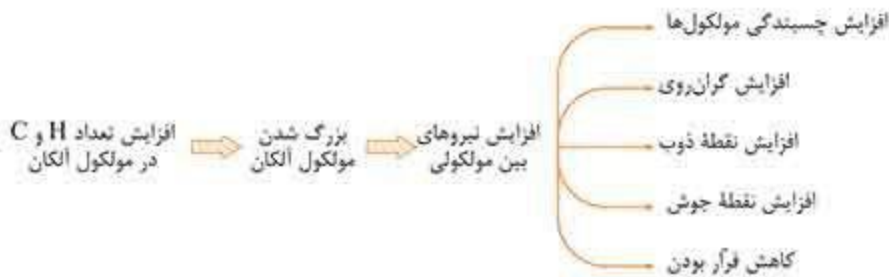
۵) گران‌روی: گران‌روی یک مایع با مقاومت آن در برابر جاری شدن تناسب مستقیم دارد. آشکار است که با افزایش نیروهای بین مولکولی در یک مایع، گران‌روی آن بیشتر می‌شود. بنابراین با افزایش تعداد کربن و جرم مولی یک آلکان، گران‌روی آن افزایش می‌یابد.

۶) انحلال‌پذیری: آلکان‌ها ناقطبی هستند یعنی گشتاور دو قطبی مولکول‌های آلکان‌ها صفر یا نزدیک به صفر است. بنابراین آلکان‌ها در حلال‌های قطبی مثل آب حل نمی‌شوند ولی در حلال‌های ناقطبی مثل هگزان و بنزن به خوبی محلول می‌گردند.

به ترتیب از گزینه ۱، صورت درست گزاره‌های نادرست را می‌نویسیم؛ در آلکان‌ها هر اتم کربن به چهار اتم دیگر (کربن و هیدروژن) وصل است.

ساختار نقطه - خط  به یک آلکان راست زنجیر مربوط است. گران‌روی یعنی عدم تمایل به جاری شدن. آلکان‌ها غیرقطبی هستند و در آب حل نمی‌شوند.

توضیح: گشتاور دو قطبی آلکان‌ها، چه راست زنجیر باشند و چه شاخه‌دار، حدود صفر است، پس تمام آلکان‌ها غیرقطبی هستند. ۱۶۲. گزینه ۴ بیاید با هم مرور کنیم که با افزایش تعداد اتم‌های کربن در مولکول‌های یک آلکان، چه رخ می‌دهد:



۱۶۳. گزینه ۴

ایستگاه شارژ ۲۷

آلکان‌ها در زندگی روزمره

- شما در زندگی روزمره‌تان چه مقدار با آلکان‌ها سروکار داشته‌اید؟ اصلاً تا به حال آلکان دیده‌اید؟! البته که دیده‌اید! بی‌تردید هر کدام از شما با تعداد زیادی از آلکان‌ها سروکار داشته‌اید.
- یکی از آلکان‌هایی که با آن سروکار داشته‌اید، گاز متان است که بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد. در منزل وقتی شیر گاز را باز می‌کنید، گاز متان جریان پیدا می‌کند که از سوزاندن آن برای پخت‌وپز و فراهم کردن گرمای مورد نیاز استفاده می‌کنید.
 - بنزین، گازوئیل و نفت سفید که به‌عنوان سوخت در اتومبیل، اتوبوس و هواپیما کاربرد دارند؛ مجموعه‌ای از چند آلکان هستند. آلکان‌های دارای تعداد کربن بیشتر هم کاربرد دارند، از جمله گریس (آلکان‌های دارای حدود ۱۸ اتم کربن) و وازلین (آلکان‌های دارای حدود ۲۵ اتم کربن) و همین‌طور قیر که تعداد کربن آن باز هم بیشتر است.
 - از آلکان‌های دارای بیش از ۲۰ اتم کربن (موسوم به پارافین‌ها) به‌عنوان پوشش محافظتی میوه‌ها استفاده می‌شود. از جمله آلکان ۲۷ و ۲۹ کربنی که برای براق کردن پوست سیب استفاده می‌شوند.
 - بوتان در فشار معمولی در دمای اتاق به شکل گاز است. آن را با فشار درون فندک‌ها پر می‌کنند، در این شرایط بوتان به شکل مایع در می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گاز شهری به‌طور عمده متان است و گاز درون کیسول‌های گاز شامل پروپان و بوتان است؛ پس نیروی بین مولکول‌ها در گاز شهری کم‌تر است.
- (۳) وازلین مخلوطی از چند هیدروکربن یا فرمول تقریبی $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ است. پارافین به آلکان‌هایی یا بیش از ۲۰ اتم کربن گفته می‌شود.
- (۴) گریس دارای فرمول تقریبی $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ است. به‌کار بردن واژه **تقریبی** نشان می‌دهد گریس مخلوط چند ماده (یعنی یک ماده ناخالص) است.

۱۶۴. گزینه ۱

ایستگاه شماره ۲۸

نام و فرمول آلکان‌های راست زنجیر - فرمول عمومی آلکان‌ها

بر هر دانش‌آموزی واجب است که نام و فرمول مولکولی آلکان‌های راست زنجیر از ۱ تا ۱۰ کربن را مطابق جدول زیر حفظ کند:

نام	متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان
فرمول	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	C ₆ H ₁₄	C ₇ H ₁₆	C ₈ H ₁₈	C ₉ H ₂₀	C ₁₀ H ₂₂

شاید اگر بدانید که از آلکان ۵ کربنی به بالاتر، نام آن‌ها با شمارش اعداد به زبان یونانی ارتباط دارد، آسان‌تر از پس حفظ کردن این اسم‌ها برآید:

عدد	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
شمارش یونانی	پنتا	هگزا	هپتا	اوکتا	نونان	دکا

در واقع با افزودن حرف «ان» به انتهای این کلمه‌ها، نام آلکان دارای تعداد کربن مطابق با شمارش یونانی مشخص می‌شود. به این ترتیب، نام آلکان‌ها از پسوند «ان» برخوردار است.

نام چهار آلکان اول با کلمه مربوط به شمارش یونانی از ۱ تا ۴ ارتباطی ندارد، اما در هر حال، این چهار آلکان هم در نام خود از پسوند «ان» برخوردارند.

فرمول مولکولی همه آلکان‌ها از فرمول عمومی C_nH_{2n+2} تبعیت می‌کند که n تعداد کربن آلکان است.

فرمول مولکولی مواد مختلف این سوال را در جدول زیر می‌بینید:

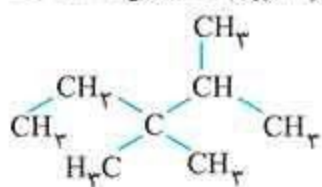
نام	متان	اتان	پروپان	بوتان	هگزان	گزیس	وازلین
فرمول	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₆ H ₁₄	C ₁₈ H ₃₈	C ₂₅ H ₅₂

حالا می‌توانیم صورت صحیح مقایسه در موارد «پ» و «ت» را بنویسیم:

ب ← نیروهای بین مولکولی؛ وازلین < گزیس

ت ← نقطه جوش؛ هگزان < اتان

۱۶۵. گزینه ۴. گزینه‌های ۱ و ۲ شیوه‌هایی از نمایش فرمول ساختاری مولکول‌ها هستند. پس باید به سراغ گزینه‌های ۳ و ۴ برویم که نمایش نقطه - خط



هستند. در این شیوه، محل شکستگی و هم‌چنین انتهای خطوط مربوط به اتم‌های کربن است؛ هر خط نمایش دهنده یک پیوند اشتراکی است و اتم‌های هیدروژن هم به نمایش در نمی‌آیند. پس در گزینه ۳ هیچ اتم کربنی وجود ندارد که به ۴ اتم کربن دیگر وصل باشد؛ اما در گزینه ۴ یکی از اتم‌های کربن مطابق شکل روبه‌رو به ۴ اتم کربن دیگر متصل شده است. ضمناً این مولکول ۸ اتم کربن دارد؛ پس فرمول آن C_8H_{18} است.

۱۶۶. گزینه ۲

بررسی همه گزینه‌ها؛

گزینه ۱ درست است؛ زیرا فرمول مولکولی هیدروکربن «ت» C_7H_{16} است و داریم:

$$\text{جرم درصد H} = \frac{\text{جرم H}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{16 \times 1}{7 \times 12 + 16 \times 1} \times 100 = \frac{16}{100} \times 100 = 16\%$$

گزینه ۲ نادرست است؛ چون «ا» و «ب» راست زنجیر هستند و «پ» و «ت» شاخه دارند که می‌شود ۵٪.

گزینه ۳ درست است؛ «ا» از «پ» کربن بیشتری دارد و باید در دمای بالاتری به جوش بیاید.

گزینه ۴ درست است؛ «ا» و «پ» به صورت فرمول ساختاری، «ب» با مدل فضا پرکن و «ت» با فرمول نقطه - خط به نمایش در آمده‌اند.

۱۶۷. گزینه ۳. با توجه به جدول ارائه شده در شماره ۲۸ متوجه می‌شویم که نام C_5H_{12} پنتان است و آلکان با ۸ اتم هیدروژن هم پروپان نام دارد. ضمن

اینکه فرمول نقطه - خط به آلکان ۶ کربنی یعنی هگزان مربوط است.

ایستگاه شارژ ۲۹

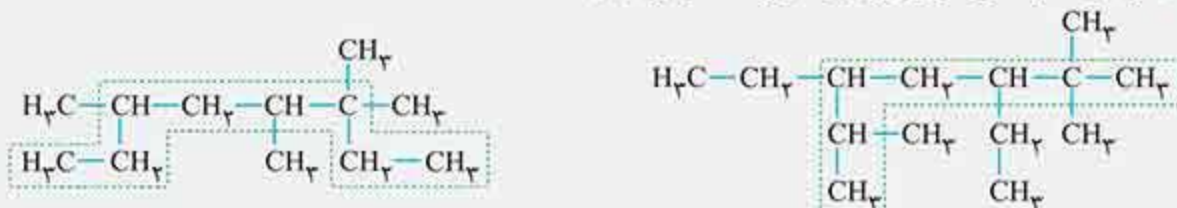
نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار

نام آلکان‌های شاخه‌دار طی سه مرحله تعیین می‌شود:

- ۱) انتخاب زنجیر اصلی
 - ۲) شماره‌گذاری کربن‌های زنجیر اصلی از یکی از دو انتهای آن
 - ۳) نوشتن نام ترکیب
- مرحله انتخاب زنجیر اصلی: زنجیر کربنی را طوری انتخاب می‌کنیم که، اولاً: بیشترین تعداد کربن را شامل شود، دوماً: بیشترین تعداد شاخه را داشته باشد.

دقت کنید که قاعده اول بر قاعده دوم اولویت دارد.

مثال: در هر یک از آلکان‌های زیر، زنجیر اصلی را مشخص کرده‌ایم.



مرحله شماره‌گذاری کربن‌های زنجیر اصلی: قسمت عمده مشکل دانش‌آموزان در انجام درست این مرحله است، زیرا انتخاب سمت شماره‌گذاری زنجیر اصلی نیاز به دقت بیشتری دارد. قواعدی که لازم است به ترتیب اولویت در نظر گرفته شوند، عبارتند از:

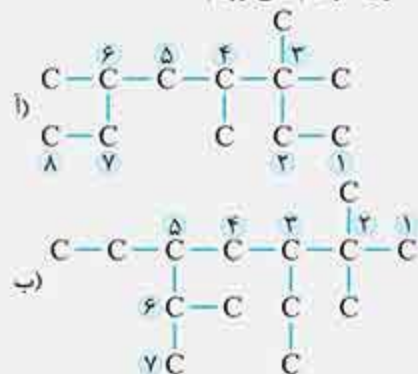
- ۱) شماره‌گذاری زنجیر اصلی از سمتی که به اولین شاخه نزدیک‌تر است.
- ۲) در صورت یکسان بودن فاصله اولین شاخه از دو سر زنجیر اصلی، با نادیده گرفتن آن‌ها، با توجه به بقیه شاخه‌ها و همان قاعده، سمت شماره‌گذاری زنجیر اصلی را انتخاب می‌کنیم.
- ۳) در صورتی که فاصله و تعداد شاخه‌ها در دو نیمه زنجیر اصلی، دقیقاً یکسان باشد، شماره‌گذاری زنجیر را از سمتی انجام می‌دهیم که حرف اول نام اولین شاخه در آن سمت، در الفبای انگلیسی تقدم داشته باشد.

در سه مثال داده شده، سمت شماره‌گذاری به ترتیب با توجه به ۳ قاعده فوق انتخاب شده است: (اتم‌های هیدروژن نشان داده نشده‌اند).



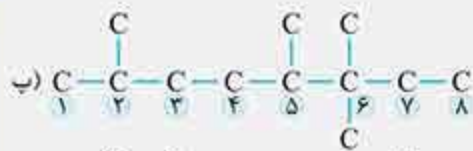
مرحله نوشتن نام ترکیب: ابتدا شماره و نام یکایک شاخه‌ها را به ترتیب تقدم حرف اول نام آن‌ها در الفبای انگلیسی نوشته و در پایان، نام مربوط به زنجیر اصلی را می‌آوریم. دقت کنید که اگر از یک نوع شاخه، بیش از یک مورد وجود داشته باشد، همه آن‌ها را یک‌جا و با استفاده از پیشوندهای «دی»، «تری»، «ترا»، «پنتا» و... باید ذکر کنیم.

در اینجا نام ۵ ترکیب «ا»، «تا»، «ت»، «ا» را که در توضیح مراحل قبل، زنجیر اصلی آن‌ها را انتخاب و یا شماره‌گذاری کردیم، می‌آوریم. توجه کنید که شاخه یک کربنی، متیل و شاخه دو کربنی، اتیل نامیده می‌شود.



۳، ۳، ۴، ۶ - تترامتیل‌اوکتان

۳، ۵ - دی‌اتیل - ۲، ۲، ۶ - تری‌متیل‌هپتان



۲، ۵، ۶ - تترا متیل اوکتان



۲، ۲، ۶، ۷ - پنتا متیل اوکتان



۳، ۵ - دی اتیل - ۶، ۴ - دی متیل اوکتان

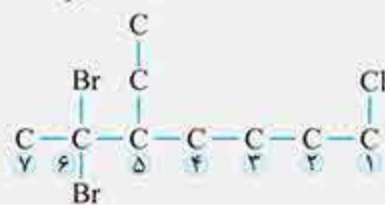
محدودهٔ کنکور می تواند شامل نام گذاری ترکیب هایی هم بشود که یک یا چند اتم هالوژن نیز به عنوان شاخه روی زنجیر اصلی آن ها قرار گرفته است. در ضمن، شاخه های کربنی، معمولاً محدود به متیل (CH_3) و اتیل (C_2H_5) و به ندرت، شامل پروپیل (C_3H_7) نیز بوده اند. به طور کلی، به شاخه های کربنی متصل به زنجیر اصلی، الکیل گفته می شود.

شاخه	$-\text{CH}_3$	$-\text{C}_2\text{H}_5$	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$-\text{I}$	$-\text{Br}$	$-\text{Cl}$	$-\text{F}$
نام	متیل	اتیل	پروپیل	یدو	برمو	کلرو	فلوئورو

مثال:



۵ - برومو - ۳، ۳ - دی کلرو - ۵، ۲ - دی متیل هپتان

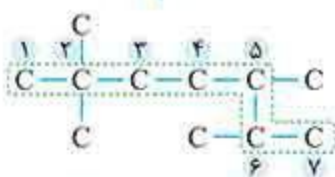


۶، ۶ - دی برومو - ۱ - کلرو - ۵ - اتیل هپتان

مطابق قواعد ذکر شده، ترکیب را نام گذاری می کنیم:

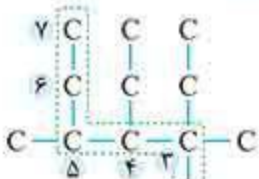


- یافتن زنجیر کربن
- شماره گذاری را از سمتی آغاز کردیم که زودتر به اولین شاخه فرعی برسیم
- ۴، ۴، ۳ - تری متیل هپتان
۱۶۹. **گزینه ۱** ساختار کربنی را بدون اتم های هیدروژن رسم می کنیم:



۲، ۵، ۶ - تترا متیل هپتان

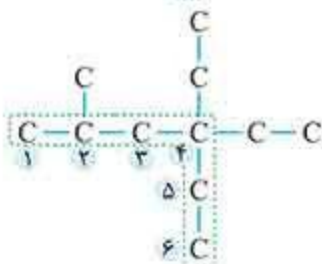
۱۷۰. **گزینه ۱** ساختار کربنی را بدون اتم های هیدروژن رسم می کنیم:



۳، ۴ - دی اتیل - ۵، ۳ - دی متیل هپتان

۱۷۱. **گزینه ۴**

ترکیب ارائه شده در گزینه ۴ را بدون اتم های هیدروژن رسم و نام گذاری می کنیم:



۴، ۴ - دی اتیل - ۲ - متیل هگزان

۹۶. باتوجه به ساختارهای زیر چند عبارت صحیح است؟ (گوی‌های مشکلی، قرمز و سفید به ترتیب اتم‌های C، O و H هستند).



(ب) (ا)

(آ) فرمول مولکولی این دو ترکیب به ترتیب از راست به چپ، $C_7H_{14}O$ و $C_7H_{16}O$ است.

(ب) هر دو ترکیب دارای گروه عاملی کربونیل هستند.

(پ) هر دو مولکول قطبی هستند.

(ت) گروه عاملی موجود در (آ)، در میخک و زردچوبه و گروه عاملی موجود در (ب)، در بادام و دارچین وجود دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۷. باتوجه به ساختار داده شده که به آسپرین تعلق دارد، کدام موارد درست هستند؟

(آ) دارای دو گروه عاملی کتوننی است.

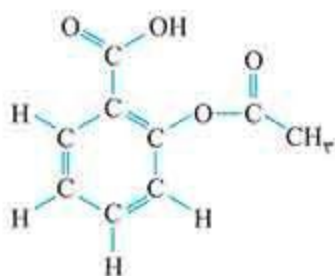
(ب) یک گروه عاملی اتری و یک گروه عاملی هیدروکسیل دارد.

(پ) فرمول مولکولی آن $C_9H_8O_4$ است.

(ت) در آب انحلال پذیر است.

(۱) ۱-ت (۲) ب-ب-ت

(۳) ۱-ب-ب (۴) پ-ت



۹۸. تفاوت مجموع تعداد اتم‌ها در دو ترکیب داده شده در کدام گزینه، بیشتر است؟

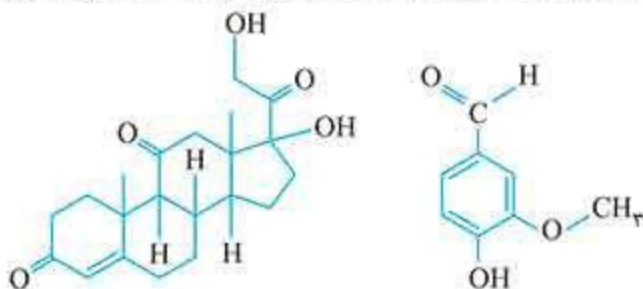
(۱) ساده‌ترین آلکن - ساده‌ترین کتون

(۳) ساده‌ترین آلکین - الکل تک‌عاملی دارای سه کربن

(۲) ساده‌ترین الکل - ساده‌ترین اتر

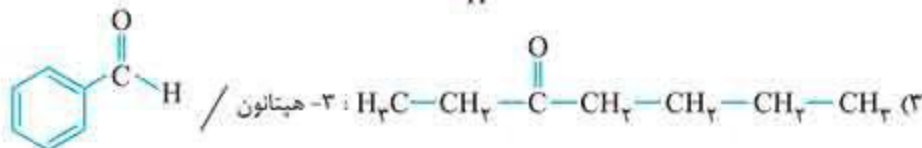
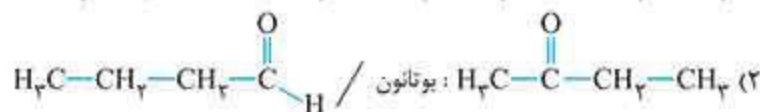
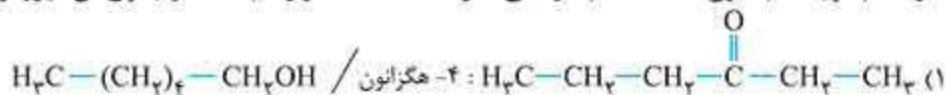
(۴) ساده‌ترین آلدهید - ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار

۹۹. نسبت مجموع تعداد گروه‌های عاملی کتوننی و آلدهیدی به مجموع تعداد گروه‌های عاملی هیدروکسیل و اتری در ساختارهای زیر کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳/۲ (۴) ۱/۶

۱۰۰. در کدام گزینه نام کتون داده شده، به درستی ذکر شده اما ساختار رسم شده در جلوی آن، ایزومر این کتون محسوب نمی‌شود؟



۱۰۱. کدام گزینه صحیح است؟ ($C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶g \cdot mol^{-1}$)

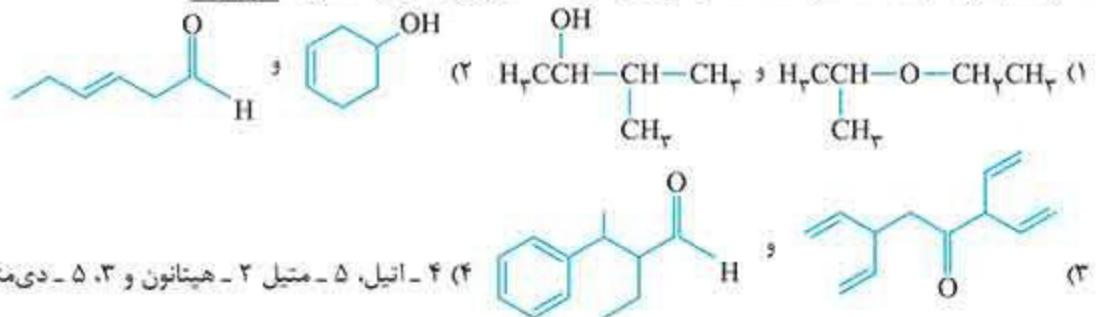
(۱) درصد جرمی هیدروژن در آلدهید ۶ کربنی (با زنجیر کربنی سیرشده)، برابر ۱۴ است.

(۲) فرمول مولکولی یک ترکیب آلی با دو گروه عاملی هیدروکسیل و یک پیوند سه‌گانه کربن - کربن می‌تواند $C_4H_8O_2$ باشد.

(۳) فرمول C_4H_6O به یک ترکیب سیرشده مربوط است که می‌تواند یک کتون یا آلدهید باشد.

(۴) درصد جرمی کربن در ترکیب آلی ایجادکننده طعم و بو در میخک، کم‌تر از درصد جرمی کربن در ترکیب آلی ایجادکننده طعم و بو در بادام است.

۱-۲. در کدام گزینه جفت ساختار داده شده یا ترکیب ذکر شده، ایزومر یکدیگر محسوب نمی‌شوند؟



۱-۳. برای ترکیبات C_4H_8O و $C_5H_{10}O$ به ترتیب چند ایزومر ساختاری غیر حلقوی و بدون شاخه فرعی می‌توان رسم کرد؟

- ۱) ۳ - ۲ ۲) ۲ - ۲ ۳) ۴ - ۲ ۴) ۴ - ۲

آنتالپی سوختن

(صفحه ۶۸ تا ۷۰ کتاب درسی)

۱-۴. چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

- (آ) پختن غذاها و گوارش آن‌ها در بدن، دو نمونه کاربردی از آنتالپی سوختن و ترموشیمی در زندگی است.
 (ب) در تحلیل شیمیایی غذاها و تهیه آن‌ها، درک و تعیین آنتالپی سوختن و نیز ارزش غذایی خوراکی‌ها حائز اهمیت است.
 (پ) بدن ما از غذا، ۶ نوع ماده دریافت می‌کند که سه تای آن‌ها صرفاً منبع انرژی هستند و سه تای دیگر عملاً ارزش غذایی ندارند.
 (ت) آنتالپی همه واکنش‌های سوختن منفی است، از این رو ارزش سوختی مواد غذایی را با علامت منفی ذکر می‌کنند.

- ۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

۱-۵. چند عبارت از موارد زیر، نادرست‌اند؟

- (آ) کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها به‌عنوان منابع انرژی بدن، در بدن به گلوکز تجزیه می‌شوند.
 (ب) گلوکز را قند خون نامیده‌اند، زیرا در خون حل می‌شود و از طریق جریان خون، به یاخته‌ها می‌رسد.
 (پ) گلوکز به هنگام اکسایش در یاخته‌ها انرژی مورد نیاز آن‌ها را تأمین می‌کند.
 (ت) روند آزاد شدن انرژی کربوهیدرات‌ها در بدن، پیچیده است، از این رو بدن انرژی را بیشتر به شکل چربی ذخیره می‌کند.
 (ث) انرژی حاصل از سوختن ۲ گرم کربوهیدرات، بیشتر از یک گرم چربی و برابر با ۲ گرم پروتئین است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۳

۱-۶. باتوجه به جدول زیر، ارزش سوختی کدام خوراکی بیشتر است؟ (ارزش سوختی کربوهیدرات، چربی و پروتئین به ترتیب برابر ۱۷، ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است و اعداد جدول درصدهای جرمی را نشان می‌دهند.)

ماده غذایی	بادام زمینی	تخمه آفتابگردان	شکلات	نوعی گوشت
پروتئین	۲۵٪	۲۱٪	۸٪	۲۵٪
کربوهیدرات	۲۱٪	۲۰٪	۶۰٪	۰٪
چربی	۴۹٪	۵۱٪	۳۰٪	۳۵٪

- ۱) بادام زمینی ۲) تخمه آفتابگردان ۳) شکلات ۴) گوشت

۱-۷. کدام موارد نادرست است؟

- (آ) وزن، سن و فعالیت، از جمله عوامل مؤثر بر میزان انرژی مورد نیاز بدن هستند.
 (ب) هر ماده یا انرژی‌ای که اضافی‌تر از مقدار مورد نیاز وارد بدن شود، تماماً به شکل چربی ذخیره شده و باعث چاقی می‌شود.
 (پ) بخش عمده انرژی لازم برای پختن غذاها از الکتریسیته تأمین می‌شود.
 (ت) برخی واکنش‌های سوختن گرماده هستند و سطح انرژی فرآورده‌های آن‌ها کم‌تر از واکنش‌دهنده‌هاست.

- ۱) ب - ب ۲) پ - ت ۳) ب - پ - ت ۴) آ - ب - ت

۱-۸. اگر آنتالپی بیوند $O=O$ ، ۴۹۶ کیلوژول بر مول باشد، به‌ازای مصرف ۱۶ گرم اکسیژن در هر یک از دو واکنش زیر، $\Delta H_1 - \Delta H_2$ چند kJ است؟ (هر دو واکنش روبه‌رو گرماده هستند و $O = 16g \cdot mol^{-1}$)

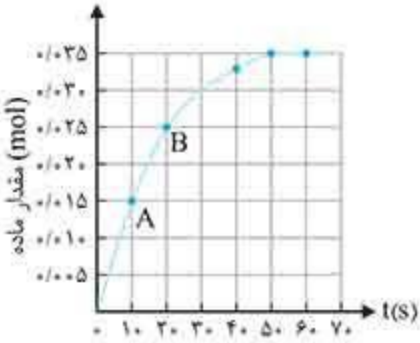
- ۱) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
 ۲) $C(s) + 2O(g) \rightarrow CO_2(g)$

- ۱) ۲۴۸ ۲) -۲۴۸ ۳) ۴۹۶ ۴) -۴۹۶

سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان



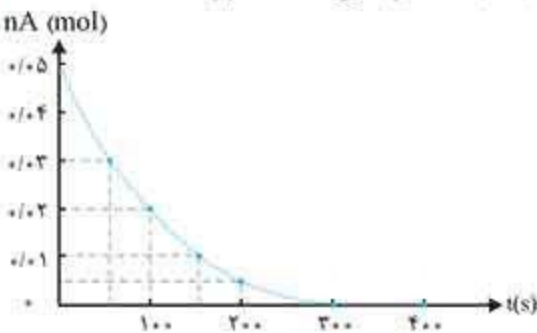
۱۹۴. باتوجه به نمودار زیر، که متعلق به کلسیم کلرید تولید شده در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید است، همه گزینه‌های زیر درست هستند به جز: $(H = 1, O = 16g \cdot mol^{-1})$



- (۱) با نزدیک‌تر شدن به پایان واکنش، شیب نمودار مول - زمان کمتر شده و از ثانیه ۵۰ به بعد، برابر صفر می‌شود.
- (۲) شیب این نمودار در هر نقطه و بازه‌ای، نامنفی است که نشان از فرآورده بودن $CaCl_2$ دارد.
- (۳) شیب متوسط این نمودار در بازه ۰ - ۱۰ ثانیه، برابر سرعت متوسط تولید $CaCl_2$ در بازه ۰ - ۲۰ ثانیه است.
- (۴) در بازه ۰ - ۳۰ ثانیه، ۵۴ گرم آب تولید شده است.

۱۹۵. کدام گزینه درست است؟

- (۱) در واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید، (فرآورده گازی) $2\bar{R} =$ (واکنش دهنده جامد) $2\bar{R} =$ (واکنش دهنده محلول) \bar{R} است.
- (۲) در واکنش محلول سفیدکننده با نوعی رنگ غذا، سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان برای رنگ غذا علامت منفی دارد.
- (۳) در معادله واکنش تولید گاز گوگردتری‌اکسید در هواکره، اگر $\bar{R}(SO_2) = 0.04 mol \cdot s^{-1}$ باشد، $\bar{R}(O_2) = 0.02 mol \cdot min^{-1}$ است.
- (۴) باتوجه به نمودار روبه‌رو \bar{R}_A از ثانیه ۱۰۰ تا پایان واکنش برابر $0.04 mol \cdot min^{-1}$ است.

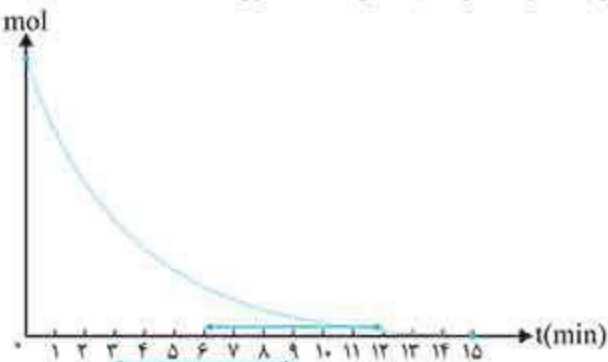


۱۹۶. باتوجه به دو واکنش موازنه نشده روبه‌رو کدام گزینه قطعاً درست است؟

I) $Li_2O_7(aq) + CO_2(g) \rightarrow Li_2CO_3(aq) + O_2(g)$

II) $LiOH(aq) + CO_2(g) \rightarrow Li_2CO_3(aq) + H_2O(l)$

- (۱) در واکنش I، اندازه شیب نمودار مول زمان یک فرآورده، سه برابر فرآورده دیگر است.
- (۲) در واکنش II، سرعت متوسط مصرف یا تولید هر ۴ ماده با یکدیگر برابر است.
- (۳) در واکنش II، تغییر غلظت یکی از واکنش دهنده‌ها در حجم و بازه زمانی یکسان، دو برابر واکنش دهنده دیگر است.
- (۴) در واکنش I، سرعت متوسط تولید Li_2CO_3 در ده دقیقه اول، بیشتر از سرعت متوسط تولید O_2 در ۵ دقیقه اول است.



۱۹۷. نمودار روبه‌رو متعلق به یکی از مواد موجود در واکنش زیر است.

$$2CO(g) + 2NO(g) \rightarrow 2CO_2(g) + N_2(g)$$

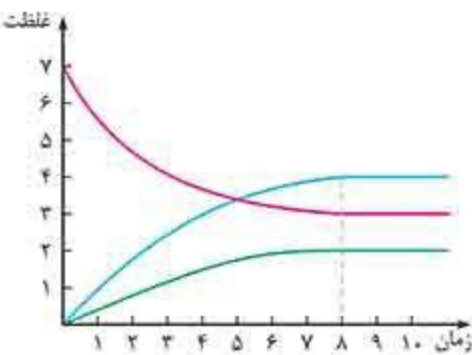
به کدام ماده باشد و سرعت متوسط آن در کدام یک از بازه‌های زمانی نشان داده شده کمتر است؟

- (۱) CO - ۶ تا ۱۲ دقیقه
- (۲) NO - ۳ تا ۹ دقیقه
- (۳) CO_2 - ۶ تا ۱۲ دقیقه
- (۴) N_2 - ۳ تا ۹ دقیقه

۱۹۸. سرعت متوسط تولید هیدروژن در واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید، ۳ برابر سرعت متوسط مصرف هیدروژن پراکسید در واکنش تجزیه این ماده است. سرعت متوسط مصرف هیدروکلریک اسید در واکنش اول چند برابر سرعت متوسط تولید اکسیژن در واکنش دوم است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۳
- (۴) ۱۲

۱۹۹. نمودار روبه‌رو متعلق به چند مورد از واکنش‌های زیر می‌تواند باشد؟



- (آ) $2SO_2(g) \rightarrow 2SO_3(g) + O_2(g)$
 - (ب) $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$
 - (پ) $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$
 - (ت) $2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$
- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

۲-۰ کدام موارد در ارتباط با قند موجود در سمنو درست است؟

(آ) سمنو از جوانه گندم تهیه می شود و قند موجود در جوانه گندم، مالتوز است.

(ب) مجموع تعداد اتمها در مولکول آن برابر ۴۸ است.

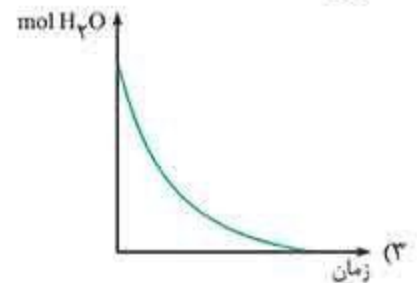
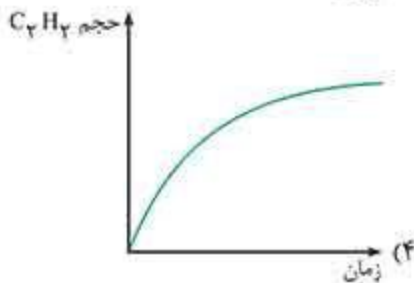
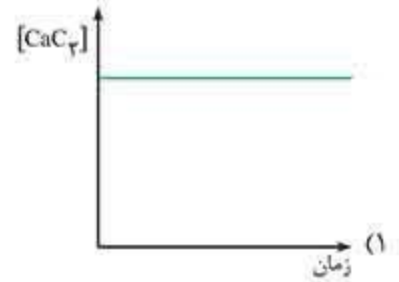
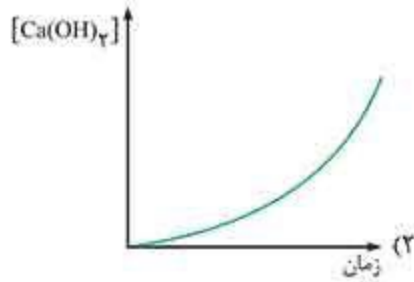
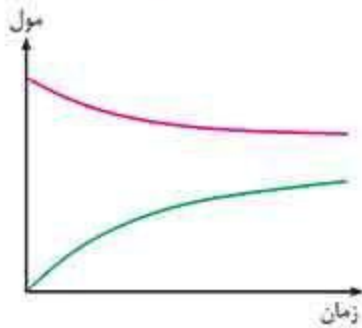
(پ) در واکنش تجزیه آن به کمک آب، اندازه شیب نمودار غلظت - زمان برای یک ماده، ۲ برابر یک ماده دیگر است.

(ت) در واکنش تجزیه آن به کمک آب، نمودار سرعت - زمان این ماده صعودی است.

(ث) نمودار مول - زمان برای مواد شرکت کننده در واکنش تجزیه این ماده می تواند به صورت روبه رو باشد:

- (۱) پ - ت - ث (۲) آ - ب - پ (۳) ب - پ - ت - ث (۴) آ - پ - ث

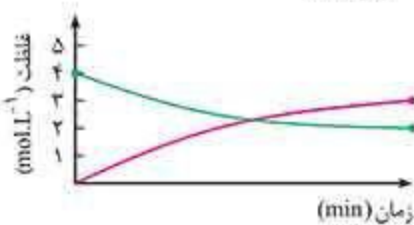
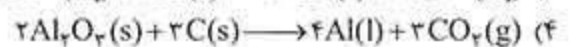
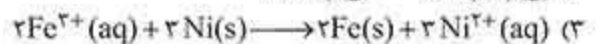
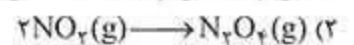
۲-۱ کدام نمودار در ارتباط با واکنش $\text{CaC}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ قطعاً درست نیست؟



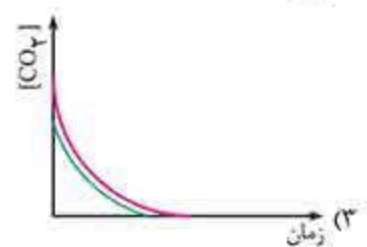
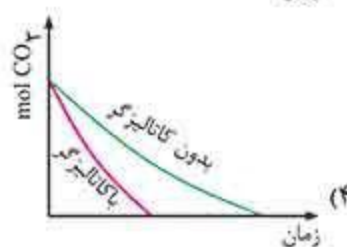
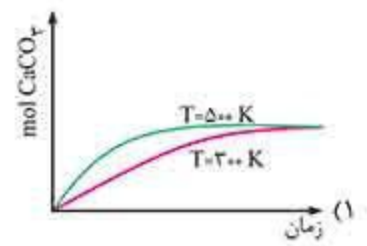
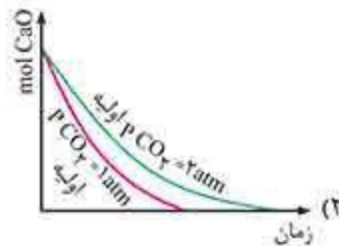
۲-۲ با توجه به واکنش $2\text{As}(\text{s}) + 6\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Na}_3\text{AsO}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ و جدول زیر، سرعت متوسط واکنش در بازه ۰ تا ۳۵ دقیقه چند $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ است؟

بازه زمانی (min)		
۲۰ - ۳۵	۲۰ - ۳۰	۰ - ۲۰
۰/۲	۰/۳	۰/۵
$\bar{R}_{\text{NaOH}} (\text{mol} \cdot \text{min}^{-1})$		
۰/۶۶ (۴)	۰/۵۵ (۳)	۰/۴ (۲)
		۰/۳۳ (۱)

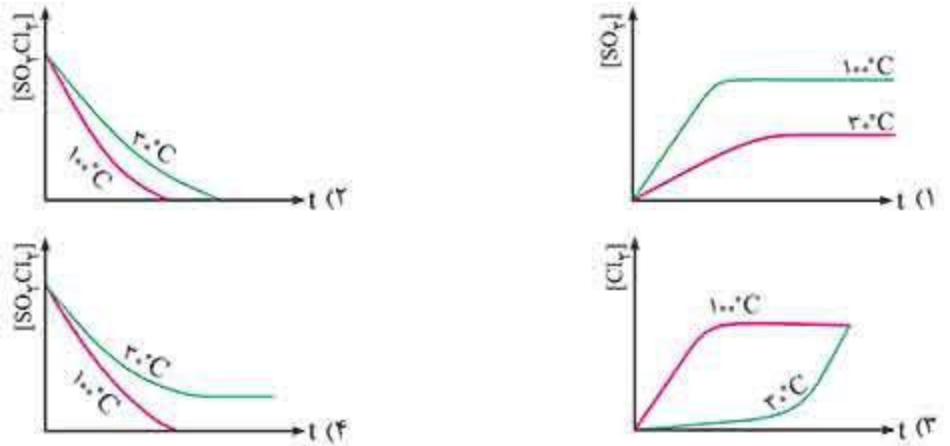
۲-۳ نمودار روبه رو متعلق به کدام یک از واکنش های زیر می تواند باشد؟



۲-۴ واکنش $\text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$ را در شرایط مختلفی انجام می دهیم. در کدام گزینه نمودارهای کیفی رسم شده، درست نیست؟ (در تمام شرایط مقدار آغازین واکنش دهنده ها یکسان است. فرض کنید واکنش به طور کامل و یک طرفه انجام می شود.)



۲.۵. مقداری گاز SO_2Cl_2 در یک ظرف وجود دارد و به طور کامل به گازهای SO_2 و Cl_2 تجزیه می‌شود. اگر این واکنش در دو حالت، یکی در دمای $30^\circ C$ و یکی در دمای $100^\circ C$ رخ دهد، کدام نمودار درست است؟



خوراکی‌های طبیعی رنگین، بازدارنده‌هایی مفید و مؤثر

۲.۶. کدام موارد درست نیستند؟

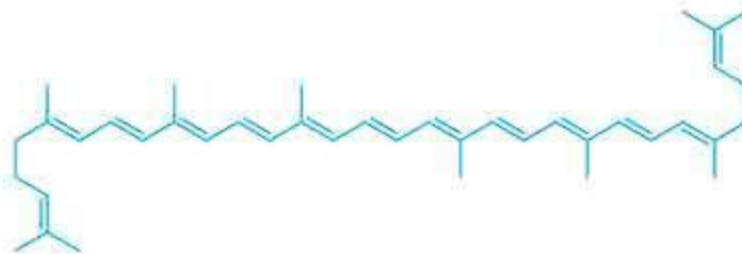
- (آ) برنامه غذایی محتوی سبزیجات و میوه‌های گوناگون، نقش بازدارندگی مؤثری در برابر سرطان‌ها و پیری زودرس دارد.
 - (ب) برخی خوراکی‌ها حاوی ترکیبات آلی سیر شده‌ای به نام ریزمغذی‌ها هستند.
 - (پ) نقش کامل ریزمغذی‌ها هنوز به طور کامل مشخص نشده است اما برخی از آن‌ها به عنوان کاتالیزگر عمل می‌کنند.
 - (ت) عملکرد تمامی ریزمغذی‌ها جلوگیری از انجام واکنش‌های نامطلوب و ناخواسته توسط رادیکال‌ها است.
- (۱) ب - ت (۲) ب - پ - ت (۳) پ - ت (۴) آ - ب - پ

۲.۷. چند مورد در رابطه با رادیکال‌ها نادرست است؟

- (آ) انرژی، واکنش‌پذیری و پایداری آن‌ها به ترتیب زیاد، زیاد و کم است.
- (ب) ساختار آن‌ها، به دلیل حضور جفت الکترون ناپیوندی، از قاعده هشت تایی تبعیت نمی‌کند.
- (پ) انواعی از آن‌ها به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، در بدن تولید می‌شوند.
- (ت) جذب و به دام افتادن آن‌ها در بدن توسط بازدارنده‌ها، از انجام واکنش‌های سریع توسط آن‌ها و آسیب دیدن بافت‌های بدن، جلوگیری می‌کند.
- (ث) انواعی از آن‌ها مانند NO و N_2O در هوای آلوده وجود دارند.

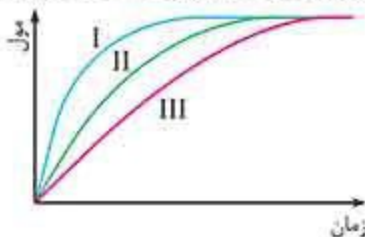
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲.۸. چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ساختار زیر درست است؟



- (آ) متعلق به لیکوپن، بازدارنده طبیعی موجود در هندوانه و توت‌فرنگی است.
 - (ب) پیوند دوگانه و ۱۸ گروه $C-H$ دارد.
 - (پ) فرمول مولکولی آن $C_{26}H_{56}$ است و برای سیر شدن کامل، باید با ۲۶ مولکول H_2 ترکیب شود.
 - (ت) می‌تواند با به دام انداختن رادیکال‌ها، مقدار آن‌ها را کاهش دهد و از سرعت واکنش‌های ناخواسته کم کند.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲.۹. اگر نمودار زیر نشان دهنده تغییر مول‌های یکی از مواد فراورده در سه حالت متفاوت در واکنشی فرضی باشد، در کدام گزینه سه حالت II، I و III به ترتیب از راست به چپ و به درستی بیان شده‌اند؟



- (۱) حالت معمولی - با استفاده از بازدارنده - با استفاده از کاتالیزگر
- (۲) با استفاده از کاتالیزگر - با استفاده از بازدارنده - حالت معمولی
- (۳) با استفاده از بازدارنده - حالت معمولی - با استفاده از کاتالیزگر
- (۴) با استفاده از کاتالیزگر - حالت معمولی - با استفاده از بازدارنده

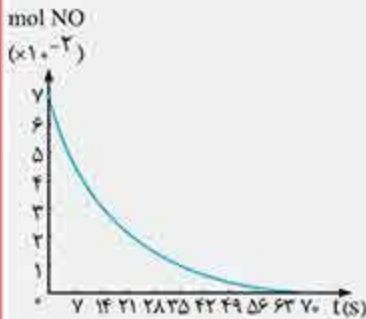
چک‌آب پنجم



قسمت ۸ فصل

۱. طبق واکنش موازنه نشده $N_2O_5(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$ اگر سرعت متوسط تولید $NO_2(g)$ $7/5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، $\bar{R}(N_2O_5)$ و $\bar{R}(O_2)$ به ترتیب چند مول بر ثانیه هستند؟

- (۱) $6/25 \times 10^{-2} - 3/125 \times 10^{-2}$
 (۲) $3/125 \times 10^{-2} - 6/25 \times 10^{-2}$
 (۳) $3/75 \times 10^{-2} - 1/1875 \times 10^{-2}$
 (۴) $2/5 \times 10^{-2} - 5 \times 10^{-2}$



۲. با توجه به نمودار مول - زمان روبه‌رو، سرعت متوسط مصرف NO از آغاز تا پایان واکنش چند $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است؟ (حجم ظرفی که واکنش در آن روی می‌دهد، ۵ لیتر است.)

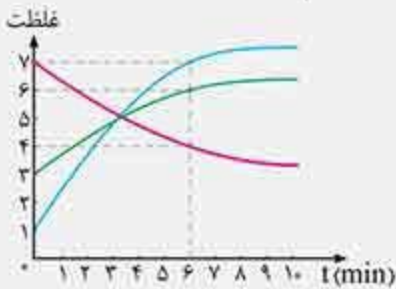
- (۱) 2×10^{-2}
 (۲) 10^{-2}
 (۳) 2×10^{-4}
 (۴) 10^{-1}

۳. با توجه به جدول زیر، سرعت متوسط مصرف $NaHCO_3$ در بازه ۳۰ - ۱۰ دقیقه، چند برابر سرعت تولید Na_2CO_3 در بازه ۴۰ - ۲۰ دقیقه است؟ (واکنش فقط با $NaHCO_3$ آغاز شده است و $Na = 23, H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



زمان (min)						مجموع جرم مواد جامد (g)
۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	
۱۰۶	۱۰۶	۱۱۲/۲	۱۲۴/۶	۱۴۳/۲	۱۴۳/۲	۱۶۸

- (۱) $6/10$
 (۲) $3/10$
 (۳) $1/6$
 (۴) $1/3$



۴. نمودار روبه‌رو را به کدام واکنش می‌توان نسبت داد؟

- (۱) $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$
 (۲) $SO_2Cl_2(g) \rightarrow SO_2(g) + Cl_2(g)$
 (۳) $CH_3OH(g) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g)$
 (۴) $2H_2O(g) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$

۵. کدام گزینه نادرست است؟

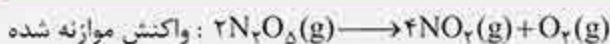
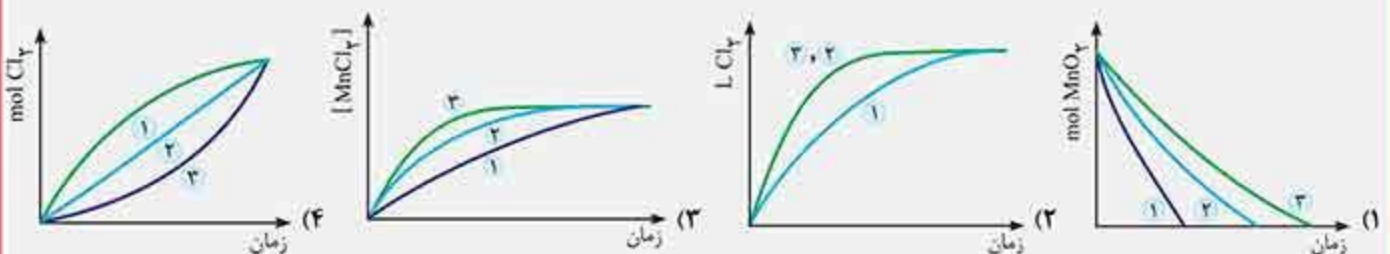
- (۱) ریزمغذی‌ها ترکیبات آلی سیرنشده‌ای هستند که در حفظ سلامت بدن دخالت دارند.
 (۲) رادیکال، گونه‌ای پرانرژی، با پایداری کم و واکنش‌پذیری بالا و دارای الکترون جفت نشده است.
 (۳) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی نوعی ریزمغذی بازدارنده به اسم لیکوپن هستند.
 (۴) فرمول مولکولی ساختار روبه‌رو، $C_{25}H_{50}$ است.



۶. واکنش $MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + 2H_2O(l) + Cl_2(g)$ را در سه حالت زیر انجام می‌دهیم:

- (۱) محلول ۱/۵ مولار HCl ، دما $25^\circ C$
 (۲) محلول ۱ مولار HCl ، دما $25^\circ C$
 (۳) محلول ۱ مولار HCl ، دما $60^\circ C$

کدام نمودار، تغییرات مقدار مواد شرکت‌کننده را در حالت‌های مختلف، به‌درستی نشان می‌دهد؟ (سایر شرایط و نیز جرم MnO_2 به‌کار رفته یکسان است و MnO_2 در هر سه حالت به‌طور کامل مصرف می‌شود.)



۱. گزینه ۱

۸۸. گزینه ۴

استراتژی حل: ابتدا شمار مول های متان و سپس انرژی به دست آمده از سوختن آن را محاسبه می کنیم. تعداد مولکول های I_2 را نیز به مول I_2 تبدیل می کنیم و در نهایت آنالیزی پیوند $I-I$ به راحتی محاسبه می شود.

$$Q = \frac{\text{وزن سنگ}}{\text{g C}} \times \frac{\text{mol C}}{\text{mol CH}_4 \text{ نظری}} \times \frac{\text{mol CH}_4 \text{ عملی}}{\text{mol CH}_4} \times 900 = 2 \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{12} \times \frac{4}{5} \times 900 = 90 \text{ kJ}$$

روش خطی تستی؛ برای محاسبه Q داریم:

$$\text{mol } I_2 = 36 / 12 \times 10^{22} \text{ I}_2 \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol } I_2}{6.02 \times 10^{23} \text{ I}_2 \text{ مولکول}} = 0.6 \text{ mol } I_2$$

$$\Delta H_{I-I} = \frac{90 \text{ kJ}}{0.6 \text{ mol}} = 150 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

برای شکستن ۰/۶ مول پیوند $I-I$ ، ۹۰ kJ انرژی لازم است:

۸۹. گزینه ۱

گزینه (۱) به وضوح درست است. دقت کنید که ممکن است در یک مول ماده گازی، بیش از یک مول پیوند موجود باشد، مثلاً در یک مول متان، ۴ مول پیوند $C-H$ وجود دارد!

۹۰. گزینه ۲

ایستگاه شارژ ۱۳

آلدهیدها، کتون‌ها، الکل‌ها و اترها

تعریف گروه عاملی: به آرایش منظمی از اتم‌ها گفته می‌شود که به مولکول آلی دارنده آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.

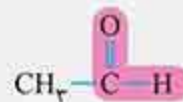
آلدهیدها خانواده‌ای از ترکیب‌های آلی هستند که دارای گروه عاملی $\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—H} \end{matrix}$ می‌باشند. چند مثال از آلدهیدها:



سینمالدهید (عطر دارچین)



متانال یا فرمالدهید



اتانال یا استالدهید

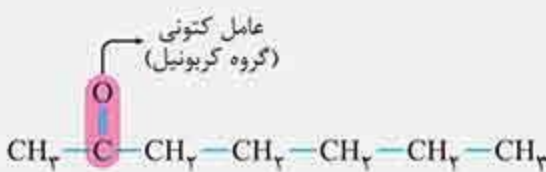


بنزالدهید (عطر مغز بادام)

کتایون (جمع مکسر کتون) خانواده‌ای دیگر از ترکیب‌های آلی هستند.

در ساختار کتون‌ها نیز همانند آلدهیدها، عامل کربونیل وجود دارد، با این تفاوت که عامل کربونیل در ساختار آن‌ها به اتم هیدروژن متصل نبوده و از هر دو طرف به اتم کربن متصل است.

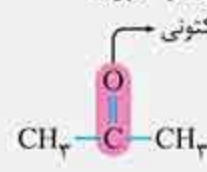
چند مثال از کتون‌ها:



۲-هیتانون (عطر میخک)



ترکیب آلی که عطر و طعم زردچوبه را ایجاد می‌کند



استون یا پروپانون

الکل‌ها خانواده‌ای از ترکیب‌های آلی هستند که در ساختار مولکول آن‌ها، گروه عاملی هیدروکسیل $-OH$ وجود دارد.

بی‌تردید با مهم‌ترین عضو خانواده الکل‌ها یعنی اتانول آشنایی دارید.

اتانول مایعی بی‌رنگ و فرّار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

اتانول یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می‌رود.

از اتانول در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی کننده استفاده می‌شود.

در مقیاس صنعتی، اتانول را از اثر دادن گاز اتن بر آب در مجاورت کاتالیزگر H_2SO_4 تولید می‌کنند.

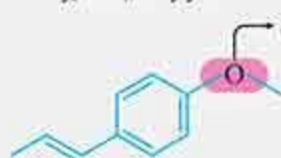
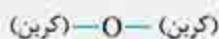


اتانول



عطر و طعم گشنیز هم به یک ترکیب آلی از خانواده الکلها مربوط می شود. ساختار این ترکیب در شکل روبهرو مشخص شده است.

■ اترها نیز دسته دیگری از ترکیبهای آلی هستند که گروه عاملی آنها به صورت اتم اکسیژنی است که از دو طرف به کربن متصل است:



ترکیب آلی تشکیل دهنده عطر و طعم رازیانه

عطر و طعم رازیانه به خاطر وجود ترکیب آلی از خانواده اترهاست. ساختار این ترکیب در شکل روبهرو نشان داده شده است.

■ جمع بندی: گروههای عاملی تعدادی از خانوادههای آلی عبارتند از:

خانواده	آلدهیدها	کتونها	الکلها	اترها
گروه عاملی	—C—H O	—C— O	—OH	—O—
نام گروه عاملی	عامل آلدئیدی	عامل کتونی یا گروه کربونیل	عامل الکلی یا گروه هیدروکسیل	عامل اتری

موارد «آ» و «ب» درست هستند و درستی آنها کاملاً مشخص است.

پزیرسی سایر عبارتهای:

(ب) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتمهاست که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می بخشد.

(ت) لزوماً این طور نیست، مثلاً گروههای عاملی استری و کتونی، از دو نوع اتم C و O منتها با آرایش (چینش) متفاوت، تشکیل شده اند، یا مثلاً گروههای عاملی اسیدی و آلدئیدی، از ۳ نوع اتم C، O و H ولی با آرایش (چینش) متفاوت، تشکیل شده اند.

۹۱. گزینه ۳

موارد «ب» و «ت» درست اند.

پزیرسی همه عبارتهای:

(آ) در ساختار گشنیز گروه عاملی هیدروکسیل و در ساختار دی متیل اتر، گروه عاملی اتری وجود دارد.

(ب) در ساختار میخک و زردچوبه، گروه عاملی کتونی وجود دارد.

(پ) در ساختار رازیانه، گروه عاملی اتری و در ساختار الکل معمولی (اتانول)، گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.

(ت) در ساختار دارچین و بادام، گروه عاملی آلدئیدی وجود دارد.

۹۲. گزینه ۲

گروه عاملی موجود در A و B به ترتیب هیدروکسیل و آلدئیدی است، اما گروه عاملی موجود در رازیانه و گشنیز به ترتیب اتری و هیدروکسیل است.

پزیرسی سایر گزینههای:

(۱) فرمول مولکولی هر دو ترکیب، $C_6H_{14}O$ است، اما ساختارشان متفاوت است و ایزومر هستند.

(۳) این دو ترکیب خواص فیزیکی و شیمیایی و محتوای انرژی متفاوتی دارند، اما تعداد پیوندهای اشتراکی در هر دو یکسان و برابر ۱۹ ناست.

به طور کلی، در ترکیبهای آلی که ایزومر هم هستند، تعداد پیوندهای اشتراکی یکسان است.

(۴) در ساختار B پیوند O—H وجود ندارد پس این گزینه به مطلب کاملاً درستی اشاره دارد.

۹۳. گزینه ۱

موارد «ب» و «ت» درست اند.

پزیرسی همه عبارتهای:

(آ) کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است.

(ب) مقدار اضافی کلسترول، در دیواره رگها رسوب می کند.

(پ) این ترکیب یک الکل سیر نشده است. با فرمول طلائی ما، فرمول مولکولی آن به راحتی به دست می آید. ابتدا تعداد کربن ها را می شماریم، که برابر ۲۷ ناست. اگر این ترکیب یک آلکان زنجیری سیر شده بود، فرمول آن $C_{27}H_{56}$ بود:

$$56 - 4(2) - 1(2) = 46 \Rightarrow C_{27}H_{46}O$$

تعداد پیوند دوگانه ↑

↓ تعداد حلقه ها