۳۳۳ عبارت

کیهان، زادگاه الفبای هستی

قسمت آموزشی

	صفحات کتاب درسی	تعداد عبارت
۱ عنصرها چگونه پدید آمدند؟	۱ تا ۴	۲۴
۲ عنصرها، اتم‌ها و ایزوتوپ‌ها	۵ تا ۹	۵۴
۳ طبقه‌بندی عنصرها	۹ تا ۱۳	۳۰
۴ جرم اتمی عنصرها	۱۳ تا ۱۵	۲۰
۵ شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها	۱۶ تا ۱۹	۹
۶ نور، کلید شناخت جهان	۱۹ تا ۲۳	۳۲
۷ ساختار اتم، مدل اتمی بور و طیف نشری خطی هیدروژن	۲۴ تا ۲۷	۳۳
۸ توزیع الکترون در لایه‌ها و زیرلایه‌ها ـ آرایش الکترونی	۲۷ تا ۳۴	۶۲
۹ ساختار اتم و رفتار آن	۳۴ تا ۴۱	۵۳
۱۰ تمرین‌های دوره‌ای	۴۲ تا ۴۴	۱۶

ایستگاه سنجش

۱ آزمون عبارات ۱ برگرفته از امتحانات نهائی و مدارس	۲۰
۲ آزمون عبارات ۲ برگرفته از کنکورهای سراسری ۱۴۰۰	۴۲
۳ آزمون عبارات ۳ برگرفته از کنکورهای سراسری ۱۳۹۹	۱۶
۴ آزمون عبارات ۴ برگرفته از کنکورهای سراسری ۱۳۹۸	۲۲

۶۵ اورانیم – ۲۳۵ در طبیعت وجود نداشته و به طور مصنوعی در فرایند غنی‌سازی تهیه می‌شود.

۶۶ فراوانی ایزوتوپ اورانیم – ۲۳۵ حداقل برابر ۰/۷٪ است.

۶۷ به فرایندی که طی آن مقدار (فراوانی) ایزوتوپ خاصی در مخلوط اولیهٔ آن افزایش داده شود، غنی‌سازی ایزوتوپی گفته می‌شود.

+ شیمی توصیفی صفحات ۵ تا ۹ کتاب درسی

۶۸ در یک نمونهٔ طبیعی فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر لیتیم نسبت به ایزوتوپ سنگین‌تر آن بیشتر است.

۶۹ ترتیب فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم به صورت: $^{25}Mg > ^{26}Mg > ^{24}Mg$ است.

۷۰ از بین ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای، حدود ۳۰٪ ساختگی بوده و ۷۰٪ درصد در طبیعت یافت می‌شود.

۷۱ ۹۲ عنصر اول جدول دوره‌ای در طبیعت یافت می‌شوند.

۷۲ از مولد هسته‌ای برای تولید و مصرف برخی از رادیوایزوتوپ‌ها استفاده می‌شود.

۷۳ نیم‌عمر تکنسیم مورد استفاده در پزشکی هسته‌ای کم بوده و تهیهٔ مقادیر زیاد آن ممکن نمی‌باشد.

۷۴ دفع پسماندهای راکتورهای اتمی که هنوز خاصیت پرتوزایی دارند از جمله چالش‌های صنعت هسته‌ای است.

۷۵ به گلوکز حاوی یون پرتوزا، گلوکز نشان‌دار گفته می‌شود.

۷۶ دود سیگار و قلیان، مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا داشته و عامل ابتلا به سرطان می‌باشد.

۷۷ از گلوکز نشان‌دار برای شناسایی و درمان یاخته‌های سرطانی استفاده می‌شود.

۷۸ تودهٔ سرطانی گلوکز نشان‌دار را بیشتر از گلوکز معمولی جذب می‌کند.

۳ طبقه‌بندی عنصرها

(صفحهٔ ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

+ در مورد جدول دوره‌ای عنصرها:

۷۹ در جدول تناوبی امروزی عنصرها بر اساس افزایش عدد جرمی از هیدروژن تا اوگانسون (عنصر شمارهٔ ۱۱۸) سازمان‌دهی شده‌اند.

۸۰ عناصر در ۷ دوره و ۱۸ گروه چیده شده‌اند.

۸۱ هر ستون، شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می‌شود.

۸۲ خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره از جدول جای دارند، مشابه می‌باشد.

۸۳ با پیمایش هر گروه از بالا به پایین، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شود که اساس تناوبی بودن جدول را نشان می‌دهد.

۸۴ در هر خانه از جدول دوره‌ای، اطلاعاتی نظیر عدد اتمی، عدد جرمی و نماد عنصر دیده می‌شود.

۸۵ عناصری با نمادهای یک، دو و سه حرفی در جدول وجود دارند.

۸۶ تعداد عناصر گازی کمتر از عناصر جامد و بیشتر از عناصر مایع می‌باشد.

۸۷ در دوره‌های اول تا چهارم به ترتیب ۲، ۸، ۸ و ۱۸ عنصر جای دارند.

۷ ساختار اتم، مدل اتمی بور و طیف نشری خطی هیدروژن (صفحهٔ ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۷۰ به کمک مدل بور می‌توان طیف نشری هیدروژن و هلیم را توجیه کرد.

۱۷۱ ساختار لایه‌ای اتم توسط بور و برای توجیه طیف نشری هیدروژن ارائه شد.

۱۷۲ در مدل اتمی بور، الکترون در یک مسیر دایره‌ای به دور هسته می‌چرخد.

+ در ساختار لایه‌ای اتم:

۱۷۳ اتم مانند کره‌ای فرض می‌شود که هسته در فضای کوچکی در مرکز و الکترون‌ها در لایه‌های اطراف آن قرار دارند.

۱۷۴ به دلیل جرم بالای هسته، بیشتر فضای اتم را هسته تشکیل می‌دهد.

۱۷۵ الکترون‌های هر لایهٔ الکترونی از اتم، امکان حضور در سایر لایه‌ها را ندارند.

۱۷۶ الکترون‌های لایهٔ دوم فقط مجاز به حضور در لایهٔ دوم هستند.

۱۷۷ الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایهٔ دیگر، انرژی را به صورت کوانتومی جذب یا نشر می‌کند.

۱۷۸ انرژی لایه‌ها با دور شدن از هسته به هم نزدیک‌تر می‌شوند.

۱۷۹ انتقال الکترون بین دو لایهٔ متوالی در فاصلهٔ دورتر از هسته با جذب و نشر انرژی بیشتری نسبت به انتقال الکترون بین دو لایهٔ متوالی در نزدیکی هسته انجام می‌شود.

۱۸۰ انرژی الکترون‌ها با فاصلهٔ آن‌ها از هسته رابطهٔ عکس دارد.

۱۸۱ لایهٔ اول برای اتم لیتیم لایهٔ پایه محسوب می‌شود و با انتقال الکترون از آن لایه به لایه‌های بالاتر، اتم برانگیخته می‌شود.

۱۸۲ الکترون بر انگیخته با از دست دادن انرژی می‌تواند به لایه‌های پایدارتر و در نهایت به حالت پایه برگردد.

۱۸۳ نشر نور تنها راه ممکن برای از دست دادن انرژی توسط الکترون‌هاست.

۱۸۴ طول موج نور جذب‌شده با طول موج نور نشر شده در انتقال الکترون بین دو لایهٔ مشخص، نزدیک به هم است.

۱۸۵ انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هستهٔ هر اتم، ویژهٔ همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است.

۱۸۶ دلیل وجود طیف نشری منحصر به فرد عناصر، تفاوت انرژی لایه‌های اتمی آن‌هاست.

۱۸۷ با تعیین دقیق طول موج خطوط طیفی یک عنصر می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌ها و آرایش الکترونی دست یافت.

+ در مورد طیف نشری خطی هیدروژن:

۱۸۸ خطوط طیفی رنگی، حاصل انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به لایهٔ دوم است.

۱۸۹ انرژی نشر شده در اثر انتقال الکترون از لایهٔ ششم به دوم بیشتر از انرژی انتقال الکترون بین دو لایهٔ چهارم و دوم است.

۱۹۰ طول موج پر انرژی‌ترین و کم انرژی‌ترین انتقال در ناحیهٔ مرئی به ترتیب برابر ۴۱۰ و ۶۵۶ نانومتر است.

۱۹۱ طول موج‌های ۴۳۴ nm و ۴۸۶ nm به ترتیب مربوط به انتقال الکترون از لایه‌های ۴ به ۲ و ۵ به ۲ است.

ایستگاه سنجش

مباحثی از متن و مفاهیم فصل ۱ شیمی دهم که مورد توجه بیشتر طراحان سؤال‌ها بوده‌اند:

۱ ایزوتوپ‌های یک عنصر و نیم‌عمر ایزوتوپ‌های پرتوزا
۲ ویژگی‌های اصلی جدول دوره‌ای عنصرها
۳ جرم نسبی اتم‌ها ـ مفهوم amu
۴ طیف نشری خطی عنصرها
۵ قاعدهٔ آفبا و تعیین آرایش الکترونی عنصرها
۶ اعداد کوانتومی و ارتباط آن با آرایش الکترونی
۷ شمار الکترون‌های یک لایه یا زیرلایهٔ مشخص از یک اتم
۸ شمار الکترون ظرفیتی عنصرها
۹ تعیین عدد اتمی عنصر با توجه به عدد جرمی و اختلاف شمار نوترون و الکترون در یون مربوط به آن
۱۰ تعیین عدد اتمی با توجه به موقعیت در جدول دوره‌ای
۱۱ تعیین شماره گروه عنصرها
۱۲ نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از دو عنصر
۱۳ شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل یک مول از یک ترکیب یونی
۱۴ مشخص کردن عنصری که آرایش بیرونی‌ترین زیرلایهٔ یون مربوط به آن مشخص شده است.

آزمون عبارات ۱

(برگرفته از امتحانات نهائی و مدارس)
(۱۰ عبارت نادرست)

۱ اغلب در یک نمونهٔ طبیعی از یک عنصر، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند.
(تهران ـ حضرت زهرا ـ خرداد ۱۴۰۰)

۲ اگر پس از گذشت یک شبانه‌روز، ۴۵ گرم از هسته‌های ایزوتوپ تکنسیم متلاشی شده باشد و نیم عمر تکنسیم نیز برابر ۶ ساعت باشد، در این صورت مقدار تکنسیم در ابتدای متلاشی شدن ۴۶ گرم بوده است.
(تهران ـ بوعلی ـ خرداد ۱۴۰۰)

۳ عنصر ژرمانیم ($_{32}Ge$) در جدول تناوبی هم‌دوره با تیتانیم ($_{22}Ti$) و خواص شیمیایی آن مشابه سیلیسیم ($_{14}Si$) است.
(تهران ـ شهید مطهری ـ خرداد ۱۴۰۰)

۴ علت اصلی اختلاف جرم اتمی عنصر لیتیم و عدد گزارش‌شده از آن در جدول دوره‌ای عنصرها، تفاوت اندک جرم پروتون و نوترون با واحد جرم اتمی (amu) می‌باشد.
(تهران ـ شهید مفتح ـ خرداد ۱۴۰۰)

۵ آخرین عنصر جدول دوره‌ای دارای ۲۳۶ ذرهٔ زیراتمی باردار است.
(شهر ری ـ باقرالعلوم (ع) ـ خرداد ۱۴۰۰)

۶ دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم‌ها به کار می‌برند و با تعریف amu، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم اتمی دیگر عنصرها و هم‌چنین جرم ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.
(تهران ـ نرجس ـ خرداد ۱۴۰۰)

۱۱۹ ✗ بار الکتریکی نه! بار الکتریکی نسبی

۱۲۰ ✓ به همین دلیل است که در تماد الکترون جرم نسبی صفر نوشته می‌شود.

۱۲۱ ✗ جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با ۱/۰۰۸amu و جرم نوترون برابر با ۱/۰۰۸۷amu می‌باشد.

۱۲۲ ✓

۱۲۳ ✓ اگر فرض کنیم A ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، با توجه به فرمول محاسبهٔ جرم اتمی میانگین خواهیم داشت:

$$M = M_B + \frac{a(M_B - M_A)}{100} \Rightarrow a = \frac{M_B - M}{M_B - M_A} \times 100$$

۱۲۴ ✓

۱۲۵ ✗ دقت ترازو باید کمتر یا برابر با وزن مادهٔ مورد نظر باشد. برای مثال نمی‌توان جرم یک هندوانه چند کیلویی را با باسکولی با دقت ۰/۰۱ تن اندازه گرفت.

۱۲۶ ✗ اتم‌ها بسیار ریزند به طوری که نمی‌توان آن‌ها را به طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد.

۱۲۷ ✓

۱۲۸ ✗ فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر بیشتر و جرم میانگین به ۳۵ (جرم ایزوتوپ کلر -35) نزدیک‌تر است.

۱۲۹ ✗ ۱amu معادل $1/66 \times 10^{-24}$ گرم و جرم یک اتم کربن -12 معادل $19/92 \times 10^{-24}$ گرم خواهد بود.

۱۳۰ ✓

۱۳۱ ✗ جرم الکترون برابر ۰/۰۰۰۵amu و جرم ۱۰ الکترون در حدود $8/3 \times 10^{-27}$ گرم خواهد بود.

۱۳۲ ✓

۱۳۳ ✓

۱۳۴ ✗ مول واحد شمارش می‌باشد. مانند دست، شانه یا جین

۱۳۵ ✓

۱۳۶ ✗ عدد جرمی این عنصر برابر ۲۷ است. اگر تعداد پروتون ۱۵ باشد یعنی تعداد نوترون باید ۱۲ عدد باشد که امکان‌پذیر نیست.

تذکر

به جز ایزوتوپ $_1^1H$ که فاقد نوترون است، تعداد پروتون (غالباً) کمتر یا (در مواردی) برابر با تعداد نوترون می‌باشد.

۱۳۷ ✓

۱۳۸ ✗ رابطهٔ عکس دارند.

۱۳۹ ✓

۱۴۰ ✓

۱۴۱ ✓

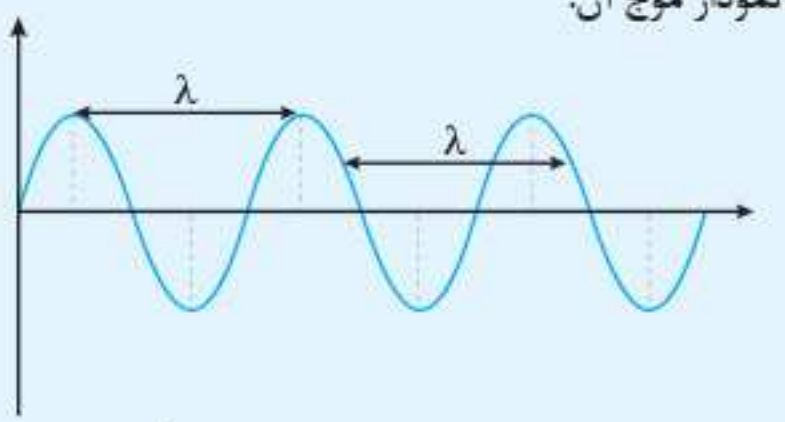
۱۴۲ ✗ امواج رادیویی کمترین انرژی را دارند.

۱۴۳ ✓

۱۴۴ ✓

استراتژی ارزیابی عبارات ۱۴۵ تا ۱۴۷

طول موج یک پرتو برابر است با فاصلهٔ دو نقطه مشابه در نمودار موج آن.



در پرتوی a، ۲۵۰ نانومتر برابر است با $\frac{1}{2}\lambda$. در نتیجه طول موج این پرتو برابر ۵۰۰nm است و در پرتوی b ۸۰۰ نانومتر برابر است با $\frac{5}{4}\lambda$. در نتیجه طول موج این پرتو برابر ۶۴۰است. هر دو پرتو در ناحیهٔ مرئی قرار دارند. انرژی پرتوی a بیشتر از b و طول موج آن کمتر از b است. انرژی هر دو پرتو به ترتیب کمتر و بیشتر از پرتوهای فرابنفش و فروسرخ است.

۱۴۵ ✗

۱۴۶ ✗ انرژی پرتوی بنفش بیشتر از پرتوی a است. (طول موج رنگ بنفش کمتر از ۵۰۰nm است.)

۱۴۷ ✗ بیشتر است.

۱۴۸ ✗

۱۴۹ ✓

۱۵۰ ✓

۱۵۱ ✓

۱۵۲ ✓ رنگ‌های موجود در رنگین‌کمان هفت رنگ مجزا یا گسسته نمی‌باشد. بلکه طیفی پیوسته از بی‌نهایت طول موج را تشکیل می‌دهد.

۱۵۳ ✓

۱۵۴ ✗ چشم غیر مسلح محدودهٔ مرئی را می‌تواند ببیند.

۱۵۵ ✓

۱۵۶ ✓

۱۵۷ ✗ مربوط به طیف نئون می‌باشد.

مشاوره

تعداد عباراتی که از این فصل از کنکورهای ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ استخراج کردیم، کلاً به ۳۰ مورد نرسید. دلیل کم بودن تعداد عبارات مطرح شده از این فصل در کنکور، قبل از هرچیز به مسائل استوکیومتری پایه مربوط اســت که از این فصل شروع می‌شود و بسیاری از تست‌های مربوط به استوکیومتری واکنش‌ها به این فصل اختصاص دارد.

مباحثی از متن و مفاهیم این فصل که مورد توجه بیشتر طراحان کنکور بوده:

۱ فرمول نویسی و نام ترکیبات دوتایی
۲ موازنهٔ معادلهٔ واکنش‌ها
۳ ساختار لوویس
۴ دگرشکل‌های اکسیژن ـ O_2 و O_3
۵ تغییرات دمای هواکره با افزایش ارتفاع از سطح زمین
۶ عبارت‌های توصیفی متن کتاب درسی

آزمون عبارات ۲

(برگرفته از کنکورهای سراسری ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰)
(۱۴ عبارت نادرست)

۱ فرمول شیمیایی منیزیم نیترید و مس (II) سولفید به‌ترتیب Mg_3N_2 و Cu_2S است. (ریاضی ۱۴۰۰)

۲ تعداد جفت الکترون ناپیوندی درساختار لوویس $COCl_2$ و SO_3 یکسان است. (ریاضی ۱۴۰۰)

۳ مجموع ضرایب مواد در معادلهٔ زیر پس از انجام موازنه، برابر ۱۱ است. (ریاضی ۱۴۰۰)

$$PCl_5 + H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + HCl$$

۴ نام $COCl_2$ و CrF_2 به‌ترتیب کربونیل کلرید و کروم دی‌فلوئورید است. (تجربی ۱۴۰۰)

۵ پس از موازنهٔ معادلهٔ واکنش‌های زیر، اختلاف مجموع ضرایب فراورده‌های دو واکنش، برابر ۳ است. (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

$$HNO_3 \longrightarrow NO_2 + O_2 + H_2O$$

$$FeS_2 + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3 + SO_2$$

۶ نسبت جرم اکسیژن به جرم مس در مس (I) اکسید برابر $\frac{1}{8}$ است. (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)
$(Cu = 64, O = 16 : g.mol^{-1})$

۷ در ۰/۴ مول آلومینیم سولفید، ۲ مول یون وجود دارد. (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

۸ با توجه به معادلهٔ واکنش‌های زیر (که موازنه نشــده‌اند)، اگر تعداد مول HNO_3 مصرف‌شــده در دو واکنش، یکسان باشد، تعداد مول گاز تولید شده در واکنش (I)، دو برابر تعداد مول گاز تولید شده در واکنش (II) است. (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

$$S(s) + HNO_3(aq) \longrightarrow H_2SO_4(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$$

$$Cu(s) + HNO_3(aq) \longrightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + NO(g) + H_2O(l)$$

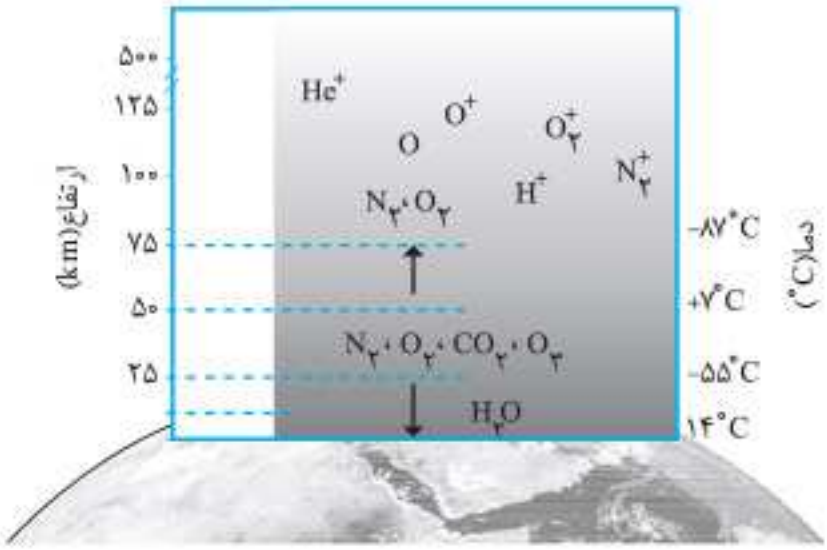
۹ تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب فراورده‌ها در معادلهٔ واکنش زیر پس از انجام موازنه، برابر ۲ است. (تجربی ۱۴۰۰ خارج)

$$Cr + H_2SO_4 \longrightarrow Cr_2(SO_4)_3 + SO_2 + H_2O$$

پاسخ‌نامه

عبارت‌های آموزشی

۱ ✓ در اتمسفر زمین، علاوه بر مولکول‌ها، ذراتی به‌صورت اتم (مانند He، Ne و O) و همینطور، ذراتی به‌صورت یون (مانند He^+، O^+، N_2^+ و O_2^+) نیز یافت می‌شوند.



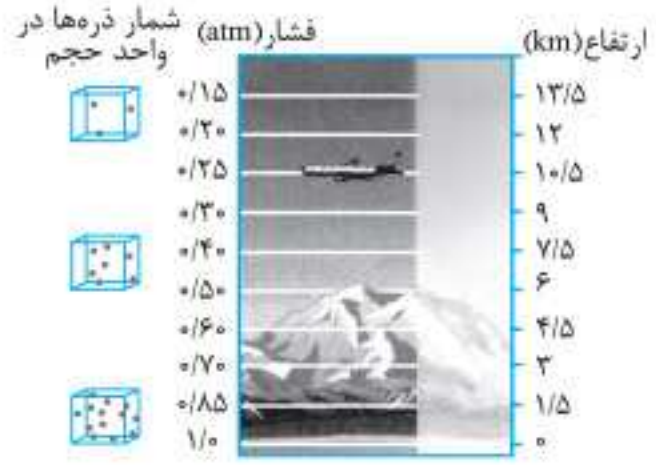
۲ ✗ تغییرات دمای هوا با افزایش ارتفاع از سطح زمین، روند ثابت و یکنواختی ندارد. از سطح زمین تا انتهای لایهٔ تروپوسفر، دمای هوا کم‌تر شده و پس از آن، تا انتهای لایهٔ استراتوسفر، دمای هوا بیشتر می‌شود. در دو لایهٔ بعدی نیز دما به ترتیب کم‌تر و بیشتر می‌شود.

توجه

تغییرات نامنظم دمای هواکره با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دلیلی است بر لایه‌ای بودن هواکره.

۳ ✓ دقیقاً!

۴ ✓ هرچه از سطح زمین دورتر شویم، فشار هوا کم‌تر می‌شود. زیرا فشار هوا تابع غلظت گازها در آن است و هرچه از سطح زمین دورتر شویم، به دلیل کاهش اثر جاذبهٔ زمین، از غلظت گازها کاسته می‌شود.



۵ ✗ غلظت مولکول‌های گاز در سطح زمین، بیشترین مقدار را دارد. هرچه از سطح زمین دورتر شویم، در ارتفاعات بالاتر، از غلظت مولکول‌های گاز در هواکره کاسته می‌شود.

۶ ✗ این موضوع فقط در محدودهٔ تروپوسفر صادق است. در دو لایه از چهار لایهٔ هواکره، با دور شدن از سطح زمین، دمای هوا افزایش می‌یابد.

۷ ✓ دقیقاً!

استراتژی ارزیابی عبارات ۸ تا ۱۱

هوای مایع

برای تهیهٔ هوای مایع، مراحل زیر دنبال می‌شود:

۱. عبور دادن هوا از صافی به منظور گرفتن گردوغبار آن.

۲. کاهش دمای هوا با استفاده از فشار تا ۰°C به منظور جدا کردن رطوبت هوا به‌صورت یخ از هوا.

۳. کاهش دما تا −۷۸°C برای جدا کردن کربن دی‌اکسید به‌صورت جامد از هوا.

۴. کاهش دما تا −۲۰۰°C که موجب پدید آمدن هوای مایع (با سه جزء اصلی O_2، N_2 و Ar) می‌شود.

تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع:

با عبور دادن هوای مایع از یک ستون تقطیر:

۱. در دمای −۱۹۶°C، گاز نیتروژن از هوای مایع جدا می‌شود.

۲. در دمای −۱۸۶°C، گاز آرگون از هوای مایع جدا می‌شود. بعد از جدا شدن N_2 و Ar، آن‌چه باقی می‌ماند، O_2 است و دیگر هیچ!

۲۳ عبارت

آب، آهنگ زندگی

قسمت آموزشی

	صفحات کتاب درسی	تعداد عبارت
۱ مفاهیم پایه‌ای محلول‌ها	۸۵ تا ۹۲	۶۱
۲ محلول و مقدار حل‌شونده‌ها (بیان انواع غلظت)	۹۳ تا ۱۰۰	۲۸
۳ انحلال‌پذیری	۱۰۰ تا ۱۰۳	۳۹
۴ رفتار آب و دیگر مولکول‌ها در میدان الکتریکی- نیروهای بین مولکولی	۱۰۳ تا ۱۰۹	۴۰
۵ آب و دیگر حلال‌ها	۱۰۹ تا ۱۱۶	۳۹
۶ ردپای آب در زندگی- اسمز و اسمز معکوس	۱۱۶ تا ۱۱۹	۱۸
۷ تمرین‌های دوره‌ای	۱۲۰ تا ۱۲۲	۹

ایستگاه سنجش

۱ آزمون عبارات ۱ برگرفته از امتحانات نهائی و مدارس	۲۰
۲ آزمون عبارات ۲ برگرفته از کنکورهای سراسری ۱۴۰۰	۲۰
۳ آزمون عبارات ۳ برگرفته از کنکورهای سراسری ۱۳۹۹	۲۵
۴ آزمون عبارات ۴ برگرفته از کنکورهای سراسری ۱۳۹۸	۱۶

۱۲۷ اگر چگالی محلول سیرشدهٔ این نمک در دمای $70^\circ C$ برابر $1/36 g.mL^{-1}$ باشد، غلظت مولی آن برابر ۵ مولار است.

۱۲۸ در دمای $20^\circ C$، مقدار ۲۶ گرم محلول سیرشدهٔ این نمک موجود است. در دمای ثابت، ۴ گرم آب لازم است به این محلول اضافه کنیم تا محلول ۲۰درصد جرمی نمک حاصل شود.

۴ رفتار آب و دیگر مولکول‌ها در میدان الکتریکی- نیروهای بین مولکولی

(صفحهٔ ۱۰۳ تا ۱۰۹ کتاب درسی)

۱۲۹ آب جزو موادی است که در طبیعت به سه حالت فیزیکی جامد، مایع و بخار وجود دارد.

۱۳۰ شکل مولکول آب همانند شکل مولکول OF_2 خمیده است.

+ در مورد قطبیت مولکول‌ها و گشتاور دوقطبی آن‌ها:

۱۳۱ گشتاور دوقطبی ترکیبات: CH_2O و SO_3 بزرگ‌تر از صفر است.

۱۳۲ گشتاور دوقطبی متان و سیلیسیم‌تتراکلرید یکسان است.

۱۳۳ از مولکول‌های ارائه شدهٔ زیر، گشتاور دوقطبی نیمی از آن‌ها برابر صفر است:
$SO_2, SO_3, O_2, O_3, CHCl_3, PF_3, NO, Br_2, CS_2, COF_2$

۱۳۴ ساختار لوویس یون نیتریت و اوزون مشابه هم است.

۱۳۵ در ساختار هر ترکیبی که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، اتم مرکزی دارای الکترون ناپیوندی است.

۱۳۶ دی نیتروژن مونوکسید همانند CO_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

۱۳۷ اگر در ساختار لوویس مولکول فرضی AX_4، اتم مرکزی از قاعدهٔ ۸ تایی پیروی کند، قطعاً اتم مرکزی فاقد الکترون ناپیوندی بوده و گشتاور دوقطبی ترکیب صفر است.

۱۳۸ هر چه نیروهای بین مولکولی ماده‌ای قوی‌تر باشد، نقطهٔ جوش بیشتری دارد.

۱۳۹ اگر نقطهٔ جوش ترکیب ناقطبی AB_2 از نقطهٔ جوش ترکیب ناقطبی DE_2 بیشتر باشد، جرم مولی AB_2 قطعاً از جرم مولی DE_2 بیشتر است.

۱۴۰ در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای ، از بالا به پایین نقطهٔ جوش هالوژن‌ها افزایش می‌یابد.

۱۴۱ از دو ترکیب مولکولی با جرم مولی یکسان یا تقریباً یکسان، که مولکول یکی قطبی و مولکول دیگری ناقطبی است، ترکیب با مولکول‌های قطبی، نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

۱۴۲ در شرایط یکسان، گاز اوزون نسبت به گاز اکسیژن آسان‌تر و در دمای بالاتری به مایع تبدیل می‌شود.

۱۴۳ اگر گازهای نیتروژن (با جرم مولی ۲۸ گرم) و متان (با جرم مولی ۱۶ گرم) به ترتیب در دماهای a و b درجهٔ سانتی‌گراد به مایع تبدیل شوند، $a > b$ می‌باشد.

۱۴۴ در شرایط یکسان نیروهای وان‌دروالسی در نمونه‌ای از ید، قوی‌تر از پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آب است.

۱۴۵ ترکیبات مولکولی که دارای پیوند هیدروژنی هستند، در مقایسه با سایر ترکیبات مولکولی قطبی، قطعاً نقطهٔ جوش بالاتری دارند.

۲۰۵ احساس خستگی به دلیل کاهش چشمگیر یون‌هایی نظیر Na^+، K^+ و Cl^- در مایعات بدن است.

۲۰۶ نیاز روزانهٔ بدن هر فرد بالغ به یون سدیم دو برابر یون پتاسیم است.

۲۰۷ انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود یون پتاسیم، امکان‌پذیر نیست.

۶ ردِّ پای آب در زندگی - اسمز و اسمز معکوس

(صفحهٔ ۱۱۶ تا ۱۱۹ کتاب درسی)

۲۰۸ فرایند اسمز با صرف انرژی انجام می‌شود.

+ با توجه به شکل زیر:

۲۰۹ طی فرایند اسمز، آب از سمت چپ به سمت راست منتقل می‌شود.

۲۱۰ طی فرایند اسمز معکوس، غلظت یون‌ها در سمت چپ افزایش می‌یابد.

۲۱۱ انتقال خودبه‌خودی آب تا زمانی ادامه می‌یابد که تعداد مولکول‌های آب در دو سمت برابر شود.

۲۱۲ انتقال آب از سمت چپ به راست طی فرایند اسمز معکوس و با اعمال فشار انجام می‌شود.

۲۱۳ در صورتی که غشـــای نیمه‌تراوا اجازهٔ عبور یون‌ها را بدهد، انتقال یون و آب تا زمانی ادامه می‌یابد که غلظت در دو طرف برابر شود.

+ شیمی توصیفی صفحات ۱۱۶ تا ۱۱۹ کتاب درسی

۲۱۴ ردپای آب نشان می‌دهد که هر فرد چه مقدار از آب‌های آب‌کره را مصرف می‌کند.

۲۱۵ متورم شدن حبوبات و چروکیده شدن خیار در آب شور نمونه‌ای از فرایند اسمز است.

۲۱۶ غشای نیمه‌تراوا فقط امکان انتقال آب را بین دو محیط ممکن می‌سازد.

۲۱۷ در طی فرایند اسمز تنها ماده‌ای که بین دو محیط منتقل می‌شود، مولکول‌های آب است.

۲۱۸ شیرین کردن آب دریا مطابق فرایند اسمز معکوس انجام می‌شود.

۲۱۹ فرایند تصفیهٔ آب به روش تقطیر در دمای ۱۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد انجام می‌گیرد.

+ در مقایسهٔ سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن برای تصفیهٔ آب:

۲۲۰ به ترتیب بهترین و ضعیف‌ترین روش صافی کربن و تقطیر است.

۲۲۱ میکروب‌ها در هیچ یک از روش‌ها جداسازی نمی‌شوند.

۲۲۲ ترکیب‌های آلی فرار در دو روش اسمز معکوس و صافی کربن جداسازی می‌شود.

۲۲۳ در دو روش تقطیر و صافی کربن حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها جداسازی می‌شود.

۲۲۴ نافلزها و فلزهای سمی در هر سه روش از آب جدا می‌شوند.

۲۲۵ بعد از تصفیهٔ آب، به منظور حذف میکروب‌ها عملیات کلر زنی انجام می‌شود.

۱۲۴ در دمای $20^\circ C$ داریم:

$$(\text{محلول})130g \sim (\text{نمک})30g$$

درصد جرمی نمک در محلول سیرشده در دمای $20^\circ C$

$$= \frac{30}{130} \times 100 > \%20$$

با توجه به این‌که در دمای $20^\circ C$، درصد جرمی نمک در محلول سیرشدهٔ آن بیشتر از ٪۲۰ است؛ پس محلول ٪۲۰ جرمی نمک در این دما، محلولی سیرنشده است.

۱۲۵ انحلال‌پذیری نمک در دماهای $70^\circ C$ و $20^\circ C$ به‌ترتیب برابر ۷۰ و ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. بنابراین به‌ازای هر ۱۰۰ گرم آب، به اندازهٔ اختلاف انحلال‌پذیری نمک در دو دما (یعنی $70-30=40g$) رسوب حاصل می‌شود. بنابراین:

$$100gH_2O \sim 40g(\text{رسوب})$$

$$\Rightarrow 500gH_2O \times \frac{40g(\text{رسوب})}{100gH_2O} = 200g(\text{رسوب})$$

۱۲۶ روش اول: مشابه سؤال قبل با سردکردن محلول از $70^\circ C$ به $20^\circ C$ به‌ازای هر ۱۰۰ گرم آب، ۴۰ گرم رسوب حاصل می‌شود. پس ابتدا جرم آب را در ۵۱۰ گرم محلول سیرشدهٔ نمک در دمای $70^\circ C$ به‌دست می‌آوریم:

$$70^\circ C \text{ در دمای } 170g(\text{محلول}) \sim 100gH_2O \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 510g(\text{محلول}) \times \frac{100gH_2O}{170g(\text{محلول})} = 300gH_2O$$

اکنون جرم رسوب را می‌توانیم حساب کنیم:

$$100gH_2O \sim 40g(\text{رسوب})$$

$$\Rightarrow 300gH_2O \times \frac{40g(\text{رسوب})}{100gH_2O} = 120g(\text{رسوب})$$

روش دوم: می‌توانستیم از همان ابتدا بگوئیم با سرد کردن محلول از $70^\circ C$ به $20^\circ C$، به‌ازای هر ۱۷۰ گرم محلول سیرشده، ۴۰ گرم رسوب ته‌نشین می‌شود. پس:

$$170g(\text{محلول}) \sim 40g(\text{رسوب})$$

$$\Rightarrow 510g(\text{محلول}) \times \frac{40g(\text{رسوب})}{170g(\text{محلول})} = 120g(\text{رسوب})$$

۱۲۷ روش اول: در دمای $70^\circ C$، ۷۰ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب حل شده است و ۱۷۰ گرم محلول سیرشده پدید آورده است. با استفاده از چگالی محلول سیرشدهٔ نمک در دمای $70^\circ C$، حجم محلول را به‌دست می‌آوریم:

$$1/36 = \frac{170g}{V(mL)} \Rightarrow V(mL) = \frac{170g}{1/36g.mL^{-1}}$$

$$= 125mL = 0/125L$$

اکنون مول نمک حل‌شده را در محلول سیرشده در دمای $70^\circ C$ به‌دست می‌آوریم:

$$70g(\text{نمک}) \times \frac{1mol(\text{نمک})}{140g(\text{نمک})} = 0/5\,mol(\text{نمک})$$

در نهایت غلظت مولار نمک برابر است با:

$$\text{غلظت} = \frac{n(mol)}{V(L)} = \frac{0/5}{0/125} = 4mol.L^{-1}$$

روش دوم: با داشتن چگالی محلول، کافی است درصد جرمی نمک را در محلول آن به‌دست آورد تا شرایط را برای استفاده از رابطهٔ «$\text{غلظت} = \frac{10ad}{M}$» مهیا کرد.

درصد جرمی نمک در محلول سیرشده در دمای $70^\circ C$:

$$a = \frac{70}{170} \times 100 = \frac{700}{17}$$

با جای‌گذاری a در رابطهٔ «$\text{غلظت} = \frac{10ad}{M}$» داریم:

$$\text{غلظت} = \frac{10 \times \frac{700}{17} \times 1/36}{140} = \frac{7 \times 8}{14} = 4mol.L^{-1}$$

(۰/۰۸)

۱۲۸ در دمای $20^\circ C$، جرم نمک حل‌شده را به‌دست می‌آوریم:

$$30g(\text{نمک}) \sim 130g(\text{محلول})$$

$$\Rightarrow 26g(\text{محلول}) \times \frac{30g(\text{نمک})}{130g(\text{محلول})} = 6g(\text{نمک})$$

اکنون درصد جرمی نمک را با افزودن ۴ گرم آب به ۲۶ گرم محلول سیرشدهٔ آن به‌دست می‌آوریم:

$$a = \frac{6}{26+4} \times 100 = \%20$$

۱۲۹ آب تنها ماده‌ای است که این ویژگی منحصر به فرد را دارد.

۱۳۰ ساختار لوویس دو مولکول به طور کلی شبیه به هم بوده و هر دو خمیده‌اند.

استراتژی ارزیابی عبارات ۱۳۱ تا ۱۳۷

بررسی قطبیت مولکول‌های دو اتمی:

عنصرهای دو اتمی ناقطبی‌اند: H_2، N_2، O_2، F_2، Cl_2، Br_2 و I_2

ترکیبات دو اتمی قطبی‌اند: HCl، CO و ...

بررسی قطبیت مولکول‌های چند اتمی:

۱ـ اگر اتم‌های کناری غیر یکسان باشند، ترکیب قطبی است. $CHCl_3$، SCO، N_2O و ...

۲ـ اگر اتم‌های کناری یکسان باشند دو حالت پیش می‌آید:

- اگر تعداد پیوندهای اتم مرکزی ۴ باشد، ترکیب ناقطبی است. (اتم مرکزی فاقد الکترون ناپیوندی است.)
- اگر تعداد پیوندهای اتم مرکزی کمتر از ۴ باشد، ترکیب قطبی است. (اتم مرکزی دارای الکترون ناپیوندی است.)

+ با توجه به جدول زیر (بخشی از جدول تناوبی):

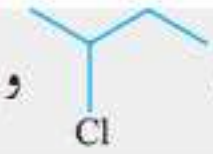
گروه / دوره	۱	۲	—	۱۶	۱۷
۲		A		D	
۳	E			G	
۴		X	—		Z

۱۱ خصلت فلزی A در مقایسه با E کمتر است. (ریاضی ۱۴۰۰)

۱۲ تمایل G در گرفتن الکترون، از D بیشتر است. (ریاضی ۱۴۰۰)

۱۳ شعاع اتمی X از شعاع اتمی D و G بزرگ‌تر است. (ریاضی ۱۴۰۰)

۱۴ دو ترکیب با یکدیگر هم‌پارند. (ریاضی ۱۴۰۰)

۱۵ دو ترکیب  با یکدیگر هم‌پارند. (ریاضی ۱۴۰۰)

۱۶ با توجه به جدول زیر، شعاع اتمی عنصر E از عنصر M بزرگ‌تر و تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم عنصر D برابر ۱۲ است. (تجربی ۱۴۰۰)

ویژگی	عنصر		
	D	E	M
نوع عنصر	اصلی	واسطه	اصلی
شمار نوترون‌ها در هسته اتم	۴۵	۲۶	۳۹
نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌های لایه اول الکترونی اتم	۳/۵	۲	۱/۵

۱۷ واکنش‌پذیری هالوژن‌ها همانند عنصرهای گروه ۱ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی افزایش می‌یابد. (تجربی ۱۴۰۰)

۱۸ هر دو عنصر $_{22}Z$ و $_{32}X$ با اکسیژن، دی‌اکسید تشکیل می‌دهند. (تجربی ۱۴۰۰)

۱۹ شعاع اتمی هر دو عنصر $_{22}Z$ و $_{32}X$ از شعاع اتمی عنصر مایع گروه ۱۷ جدول تناوبی، بزرگ‌تر است. (تجربی ۱۴۰۰)

۲۰ عنصر $_{22}Z$ رسانای گرما است و قابلیت مفتول شدن دارد. (تجربی ۱۴۰۰)

۲۱ نام $(CH_3)_2CCH_2CH(CH_3)_2$، ۲، ۲، ۴- تری متیل پنتان است. (تجربی ۱۴۰۰)

۲۲ هیدروکربن با فرمول $(CH_3)_3C(CH_2)_2HC(CH_3)_2$ با ۳- متیل اوکتان هم‌پار است. (تجربی ۱۴۰۰)

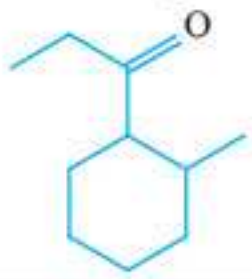
۲۳ مجموع عددها در نام هیدروکربن $(CH_3)_3C(CH_2)_2HC(CH_3)_2$ براساس قواعد آیوپاک، برابر ۹ است. (تجربی ۱۴۰۰)

۲۴ ۷۲/۵ درصد جرم مولی هیدروکربن $(CH_3)_3C(CH_2)_2HC(CH_3)_2$ را کربن تشکیل می‌دهد. (تجربی ۱۴۰۰)

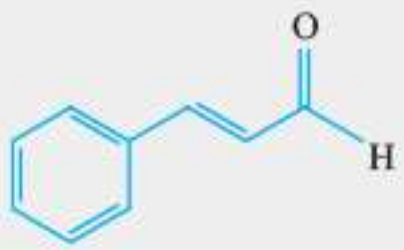
۹۵ یک آلدهید و یک کتون (هر دو با زنجیر کربنی سیر شده) در صورت داشتن تعداد کربن یکسان، ایزومر یکدیگرند.

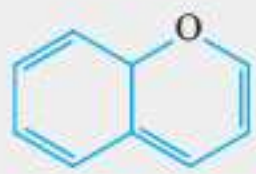
۹۶ یک آلدهید با یک اتر عمراً نمی‌توانند ایزومر هم باشند.

۹۷ دو ترکیب زیر ایزومر یکدیگرند:

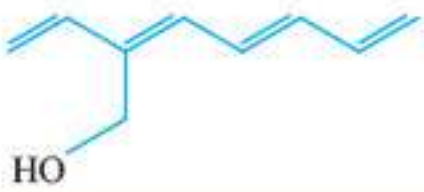


۹۸ دو ترکیب زیر ایزومر یکدیگر نیستند:

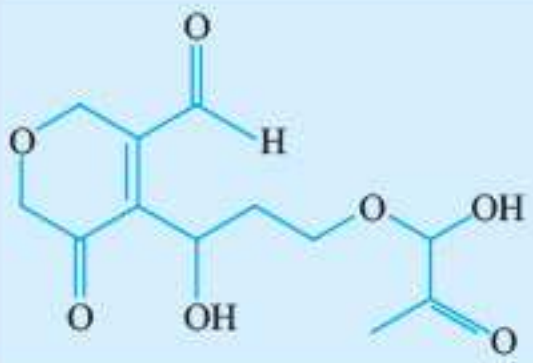




۹۹ اگر در مولکول بنزآلدهید به جای هیدروژن متعلق به عامل آلدهیدی، یک گروه اتیل قرار دهیم، ترکیبی حاصل می‌شود که ایزومر مولکول زیر است:



+ در رابطه با ترکیب ارائه شده در شکل زیر:



۱۰۰ دارای یک عامل اتری است.

۱۰۱ تعداد عامل آلدهیدی و الکلی آن یکسان است.

۱۰۲ در ساختار آن، ۱۵ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱۰۳ در ساختار آن ۳ گروه کربونیل و ۲ گروه هیدروکسیل وجود دارد.

۱۰۴ دارای ۱۷ اتم هیدروژن است.

۱۰۵ اختلاف تعداد پیوند کووالانسی ۲-هپتانون با نفتالن برابر ۲ است.

۱۰۶ تعداد پیوند کووالانسی و تعداد اتم موجود در مولکول یک آلدهید ۱۰ کربنی با زنجیر کربنی سیرشده برابر هم است.

۱۰۷ اگر تعداد کربن در مولکول کتونی با زنجیر کربنی سیرشده برابر تعداد هیدروژن الکل مقابل باشد، تعداد هیدروژن در مولکول این کتون ۲۲ است.

+ شیمی توصیفی صفحات ۶۸ تا ۷۰ کتاب درسی

۱۰۸ ترکیب آلی ایجادکنندهٔ عطر و طعم میخک، به خانوادهٔ کتون‌ها تعلق داشته و ۲- هپتانون نام دارد.

۱۰۹ بنزآلدهید ترکیب آلی آروماتیکی از خانوادهٔ آلدهیدهاست که طعم و بوی خاص مغز بادام مربوط به آن است.

۱۹۴ ✗ ضریب استوکیومتری A سه برابر B است. پس:

$$\bar{R}_A = 3\bar{R}_B$$

۱۹۵ ✗ ضریب استوکیومتری A، $\frac{3}{2}$ برابر ضریب استوکیومتری B است. بنابراین:

$$\bar{R}_A = \frac{3}{2}\bar{R}_D$$

۱۹۶ ✗ واکنش انجام شده، تعادلی است. زیرا از دقیقهٔ ۳۰ واکنش به بعد، تعداد مول مادهٔ A (واکنش‌دهنده) و مادهٔ B (واکنش‌دهنده) به ترتیب به ۰/۶ و ۰/۴ رسیده و ثابت مانده است. در واکنش کامل، تعداد مول واکنش‌دهنده‌ها (یا حداقل یکی از آن‌ها) به صفر می‌رسد.

۱۹۷ ✓ چون ضریب استوکیومتری B برابر یک است، پس سرعت واکنش با $\bar{R}_B$ یکسان است. بنابراین از دقیقهٔ صفر تا ۳۰ واکنش:

$$R_{\text{واکنش}} = \bar{R}_B = -\frac{(0/4-0/6)\text{mol}}{0/5\text{h}} = 0/4\text{mol.h}^{-1}$$

۱۹۸ ✗ مجموع تعداد مول گاز در آغاز برابر (۰/۶+۱/۲) یا ۱/۸ مول و در دقیقهٔ ۳۰ام برابر (۰/۴+۰/۴+۰/۶) یا ۱/۴ مول است.

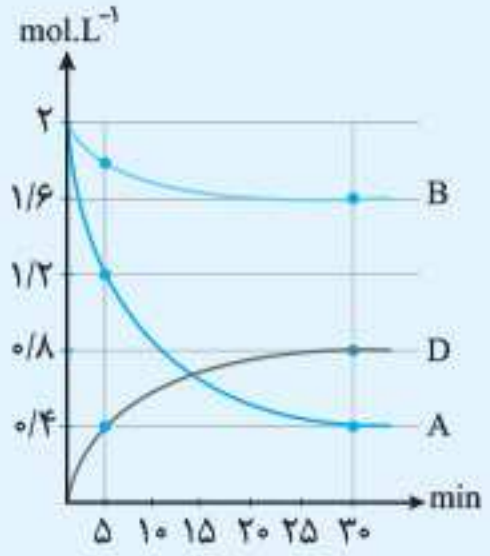
$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد مول گاز در دقیقهٔ ۳۰}}{\text{تعداد مول گاز در آغاز}} = \frac{1/4}{1/8} = \frac{7}{9}$$

۱۹۹ ✓ ضریب استوکیومتری D برابر ۳ است. پس:

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_D}{2} \Rightarrow \bar{R}_D = 2\times R_{\text{واکنش}}$$

استراتژی ارزیابی عبارات ۲۰۰ تا ۲۰۵

ـ D تنها فراوردهٔ واکنش است. پس نمودار صعودی به D تعلق دارد.



ـ A و B هر دو واکنش‌دهنده بوده و نمودار آن‌ها نزولی است. اما میزان تغییرات A چهار برابر میزان تغییرات B است. پس ضریب استوکیومتری A باید ۴ برابر B باشد.

ـ میزان افزایش D دو برابر میزان کاهش B است. پس ضریب استوکیومتری فراوردهٔ D باید ۲ برابر ضریب استوکیومتری واکنش‌دهندهٔ B باشد.

ـ با توجه به این که A و B، واکنش‌دهنده و D فراورده و ضرایب استوکیومتری آن‌ها به نسبت ۴، ۱ و ۲ است، معادلهٔ واکنش عبارت‌است از:

$$4A(g) + B(g) \longrightarrow 2D(g)$$

ـ رابطهٔ سرعت واکنش با سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد:

$$\frac{\bar{R}_A}{4} = \frac{\bar{R}_B}{1} = \frac{\bar{R}_D}{2} = R_{\text{واکنش}}$$

۲۰۰ ✓ ضریب استوکیومتری A چهار برابر B است. پس:

$$\bar{R}_A = 4\bar{R}_B$$

۲۰۱ ✗ ضریب استوکیومتری D برابر ۲ است. پس:

$$\bar{R}_D = 2R_{\text{واکنش}}$$

۲۰۲ ✗ سرعت واکنش با $\bar{R}_B$ یکسان است، چون ضریب استوکیومتری B برابر یک است. تعداد مول B در آغاز (۴×۲) یا ۸ مول و در دقیقهٔ ۵ برابر (۴×۱/۸) یا ۷/۲ مول است. بنابراین از دقیقهٔ صفر تا ۵ واکنش:

$$\bar{R}_B = -\frac{7/2-8}{5} = 0/16\text{mol.min}^{-1}$$

۲۰۳ ✓

$$\frac{\text{تعداد مول گاز در دقیقه ۳۰}}{\text{تعداد مول گاز در آغاز}} = \frac{(0/4+1/6+0/8)\times 4}{(2+2+0)\times 4} = 0/7$$

۲۰۴ ✓ با توجه به تعداد مول D در دقیقه‌های صفر، ۵ و ۳۰ واکنش:

دقیقه	۰	۵	۳۰
[D]	۰	۰/۴mol.L⁻¹	۰/۸mol.L⁻¹

$$\frac{\bar{R}_D \text{ از دقیقه ۵ تا ۳۰}}{\bar{R}_D \text{ از دقیقه صفر تا ۵}} = \frac{\frac{0/8-0/4}{25}}{\frac{0/4-0}{5}} = \frac{0/4\times 5}{0/4\times 25} = 0/2$$

۲۰۵ ✓ با توجه به حجم ظرف واکنش که برابر ۴ لیتر است:

$$\text{تعداد مول گاز در دقیقهٔ ۵} = (1/8+1/2+0/4)\times 4$$
$$= 3/4\times 4 = 13/6\text{mol}$$

۲۰۶ ✗ اگر مسیر ۲ به انجام واکنش در غیاب کاتالیزگر مربوط است، مسیر ۱ می‌تواند به انجام واکنش در همان دما

استیرن : $CH_2=CH$

$\Rightarrow$ فرمول مولکولی : $C_8H_8 \Rightarrow \frac{\text{تعداد H}}{\text{تعداد C}} = \frac{8}{8} = 1$

۴۵ ✓ هر یک از دو مونومر ذکر شده، ۶ اتم دارند:

$CH_2=CHCl$ کلرو اتن (مونومر پلی‌وینیل کلرید)

$CF_2=CF_2$ تترافلوئورواتن (مونومر تفلون)

۴۶ ✗ پلانکت و گروه پژوهشی او ضمن بررسی و مطالعهٔ انواع سردکننده‌ها، به طور اتفاقی تفلون را کشف کردند.

۴۷ ✓

۴۸ ✓

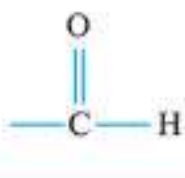
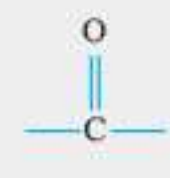
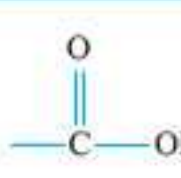
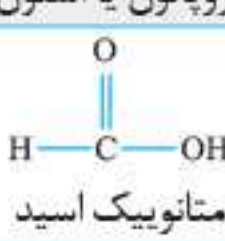
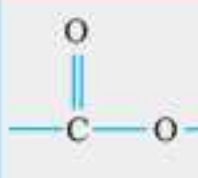
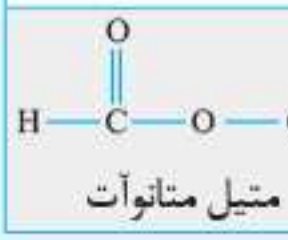
۴۹ ✗ تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

۵۰ ✗ بطری کدر شیر از پلی‌اتن بدون شاخه ساخته می‌شود.

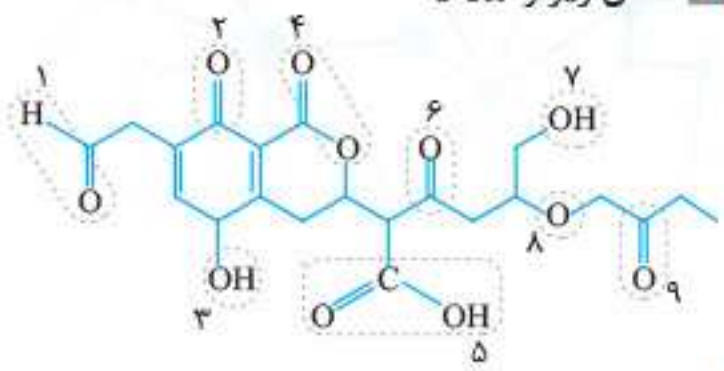
۵۱ ✗ چگالی پلی‌اتن سنگین نیز از آب کمتر بوده و در سطح آب شناور می‌ماند.

استراتژی ارزیابی عبارت‌های ۵۲ تا ۶۰

گروه‌های عاملی ترکیبات آلی اکسیژن‌دار

خانواده	گروه عاملی	اولین عضو خانواده
الکل‌ها	$-OH$	CH_3-OH متانول
اترها	$-O-$	CH_3-O-CH_3 دی متیل اتر
آلدهیدها		متانال
کتون‌ها		پروپانون یا استون
کربوکسیلیک اسیدها		 متانوییک اسید
استرها		 متیل متانوآت

۵۲ ✗ شکل زیر را ببینید.



۵۳ ✗

۵۴ ✓

۵۵ ✓ این ترکیب ۱۱ اتم اکسیژن (هر کدام با دو جفت ناپیوندی) دارد، پس مجموعاً ۲۲ جفت الکترون یا ۴۴ الکترون ناپیوندی دارد.

شماره	۱	۹ و ۶ و ۲	۷ و ۳	۴	۵	۸
گروه عاملی	آلدهید	کتون	الکل	استر	کربوکسیلیک اسید	اتر

۵۶ ✓ در این ترکیب، سه عامل کتونی و سه گروه عاملی آلکن ($C=C$) وجود دارد.

۵۷ ✗ تعداد H در ترکیب‌های آلی که عنصری غیر از C، H و O نداشته باشند، قطعاً زوج است. پس تعداد H این ترکیب نمی‌تواند ۲۳ باشد. اگر حساب کنیم:

تعداد H = ۲n + ۲ − ۲(تعداد حلقه) − (تعداد پیوند دوگانه)۲

$= 2(21) + 2 - 2(2) - 2(9) = 22$

۵۸ ✓ فرمول مولکولی ترکیب را تعیین می‌کنیم تا از آنجا تعداد پیوند کووالانسی آن را حساب کنیم.

فرمول مولکولی : $C_{21}H_{22}O_{11}$

$\Rightarrow$ تعداد پیوند کووالانسی $= \frac{1}{2}$(تعداد الکترون پیوندی)

$= \frac{1}{2}[(21\times4) + 22 + (11\times2)] = 64$

۵۹ ✗ این ترکیب ۲۲ اتم H دارد. ۳ اتم H به اکسیژن و بقیه به کربن متصل است. پس تعداد پیوند $C-H$ در مولکول این ترکیب برابر ۱۹ است.

۶۰ ✗ در ساختار این ترکیب، حلقهٔ بنزنی نداریم. پس آروماتیک نیست.

استراتژی ارزیابی عبارات ۶۱ تا ۶۶

ساده‌ترین عضو هر یک از خانواده‌های آلی

خانواده	فرمول ساختاری کلی	ملاحظات ساختاری	اولین عضو
الکل	$R-OH$	R = الکیل	CH_3-OH متانول
اتر	$R-O-R'$	R, R' = الکیل	CH_3-O-CH_3 دی متیل اتر

۶۰ صابون آنزیم‌دار در مقایسه با صابون بدون آنزیم، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارد.

۶۱ صابون پارچهٔ پلی‌استری را بهتر از پارچهٔ نخی پاک می‌کند.

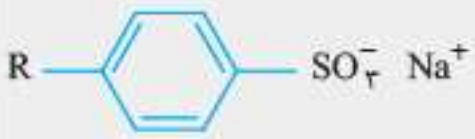
۶۲ هرچه دمای آب بالاتر باشد، قدرت پاک‌کنندگی صابون بیشتر است.

۶۳ میزان چسبندگی لکهٔ چربی روی پارچهٔ نخی، بیشتر از پارچهٔ پلی‌استری است.

۳ پاک‌کننده‌های غیر صابونی

(صفحهٔ ۱۰ تا ۱۲ کتاب درسی)

۶۴ فرمول همگانی پاک‌کننده‌های غیرصابونی به‌صورت زیر است:



۶۵ تعداد عنصر سازندهٔ صابون و پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، یکسان است.

۶۶ پاک‌کنندهٔ غیرصابونی نیز همانند صابون، با مصرف چربی یا روغن تولید می‌شود.

۶۷ پاک‌کنندهٔ غیرصابونی را می‌توان یک ترکیب آروماتیک در نظر گرفت.

+ در رابطه با ترکیب ارائه‌شده در شکل زیر:

۶۸ نوعی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی را نشان می‌دهد.

۶۹ جرم مولی آن از صابون سدیم هم‌کربن با آن، بیشتر است.

۷۰ قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون سدیم دارد.

۷۱ شامل ۳۰ اتم هیدروژن است.

۷۲ در آب سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند.

۷۳ تولید آن در صنعت با استفاده از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌هایی پیچیده صورت می‌گیرد.

تعدادی از مطالب مربوط به عبارت‌های توصیفی زیر در کتاب درسی محترم، بعد از عنوان «پاک‌کننده‌های غیرصابونی» آمده، امّا درواقع به صابون‌ها مربوط است.

+ شیمی توصیفی صفحات ۱۰ تا ۱۲ کتاب درسی

۷۴ برای تولید پاک‌کننده‌های غیرصابونی در صنعت، از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی استفاده می‌شود.

۷۵ برای تهیهٔ صابون مراغه، پیه گوسفند و سود سوزآور را در دیگ‌های بزرگ با آب برای چندین ساعت می‌جوشانند.

۷۶ صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت اسیدی ملایمی که دارد، برای موهای خشک مناسب است.

۷۷ از صابون گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت و همچنین، قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۷۸ به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها، به آن‌ها مادهٔ شیمیایی فسفردار اضافه می‌کنند.

۸ pH محلول‌های بازی. شوینده‌های خورنده (صفحهٔ ۲۸ تا ۳۲ کتاب درسی)

۲۱۲ در محلول‌هـــای بازی، $[H^+]$ و pH محلول به‌طور مســـتقیم تعیین نمی‌شـــود و به جـــای آن، ابتدا به اندازه‌گیری و محاسبهٔ $[OH^-]$ پرداخته و از آنجا، با توجه به رابطهٔ $[H^+].[OH^-]=10^{-14}$، به محاسبهٔ $[H^+]$ اقدام می‌کنیم تا بتوانیم pH را هم تعیین کنیم.

۲۱۳ در دمای $25^\circ C$ در هر محلول آبی (اسیدی، بازی یا خنثی)، $pH+pOH=14$ است.

۲۱۴ pH محلول 10^{-2} مولار سود برابر ۱۲ و pH محلول ۰/۱ مولار آمونیاک با $\alpha=0/02$ برابر ۱۲/۳ است.

۲۱۵ در محلول سود با $pH=11/3$ در دمای $25^\circ C$، $[OH^-]$ در حدود 4×10^{-8} برابر $[H^+]$ است.

۲۱۶ در ۵ لیتر محلول آمونیاک با $pH=11$ و $\alpha=0/01$، نیم مول آمونیاک حل شده است.

۲۱۷ در محلول‌های آبی، در دمای ثابت $25^\circ C$، با افزایش $[OH^-]$ در محلول بازی، $[H^+]$ کم‌تر می‌شود و pH افزایش می‌یابد.

+ در محلول یک باز یک ظرفیتی با درجهٔ یونش α و غلظت M مولار:

۲۱۸ $pOH=-\log[OH^-]$

۲۱۹ $[OH^-]=10^{-pOH}$

۲۲۰ $pOH=-\log(\alpha.M)$

۲۲۱ $\alpha.M=10^{-pOH}$

۲۲۲ $pH=14+\log(\alpha.M)$

۲۲۳ pH محلول آمونیاک با $K_b=10^{-5}$ و $\alpha=0/01$ برابر ۱۱ است.

۲۲۴ در ۴ لیتر محلول آمونیاک با $K_b=4\times10^{-6}$ و $pH=10/6$، ۰/۲۴ مول آمونیاک حل شده است.

+ محلول (I) شامل یک لیتر محلول آمونیاک با $pH=11$ و محلول (II) شامل یک لیتر محلول سود با $pH=11$ است. می‌توان نتیجه گرفت:

۲۲۵ رسانایی الکتریکی دو محلول برابر هم است.

۲۲۶ محلول (II) با مقدار بیشتری HNO_3 وارد واکنش می‌شود.

۲۲۷ $[NH_4^+]$ در محلول (I)، کم‌تر از $[Na^+]$ در محلول (II) است.

۲۲۸ $[NH_3]$ در محلول (I)، خیلی بیشتر از $[OH^-]$ در محلول (II) است.

۲۲۹ با استفاده از ۲ لیتر محلول سود با $pH=13$ می‌توان ۲۰ لیتر محلول نیتریک‌اسید با $pH=2$ را خنثی کرد.

۲۳۰ اگر به ۵ لیتر محلول سود با $pH=13$، ۲۰ لیتر آب اضافه کنیم، pH محلول به ۱۲/۶ می‌رسد.

۲۳۱ برای این‌که pH محلول سود از ۱۲ به ۱۰ برسد، به هر لیتر از آن باید ۹۹ لیتر آب اضافه کنیم.

۲۳۲ اگر ۸ گرم NaOH را به ۱۰ لیتر محلول ســـود با $pH=12/3$ اضافـــه کنیم، محلولی با $pH=12/6$ حاصل می‌شود. $(NaOH=40 g.mol^{-1})$

۶ شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌اند. (ریاضی ۱۴۰۰)

۷ مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلوئید پایدار تبدیل می‌شود. (ریاضی ۱۴۰۰)

۸ پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته‌نشین شدن، از ویژگی‌های کلوئیدها به‌شمار می‌آید. (ریاضی ۱۴۰۰)

۹ ذرات سازندهٔ محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها، امّا ذرات سازندهٔ کلوئیدها، توده‌های مولکولی‌اند. (ریاضی ۱۴۰۰)

در دمای اتاق، ۱/۴ گرم KOH را در ۲۵۰ میلی‌لیتر آب حل می‌کنیم. در این صورت: ($KOH = 56\ g.mol^{-1}$) (ریاضی ۱۴۰۰)

۱۰ محلول حاصل می‌تواند ۰/۰۲۵ مول HCl را به‌طور کامل خنثی کند.

۱۱ $[OH^-]$ در محلول حاصل، 10^{12} برابر $[H^+]$ است.

۱۲ در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول حاصل، در مجموع ۰/۰۱ مول کاتیون و آنیون وجود دارد.

۱۳ با افزودن ۲/۸ گرم KOH به محلول حاصل، $[OH^-]$ سه برابر خواهد شد.

۱۴ SO_3 و CO_2 اسید آرنیوس به‌شمار می‌آیند و خاصیت اسیدی SO_3 بیشتر است. (تجربی ۱۴۰۰)

۱۵ K_2O و BaO باز آرنیوس به‌شمار می‌آیند و اگر در مقدار یکسانی از دو نمونه آب، به‌ترتیب یک مول K_2O و یک مول BaO حل کنیم، pH محلول‌های به‌دست آمده یکسان است. (تجربی ۱۴۰۰)

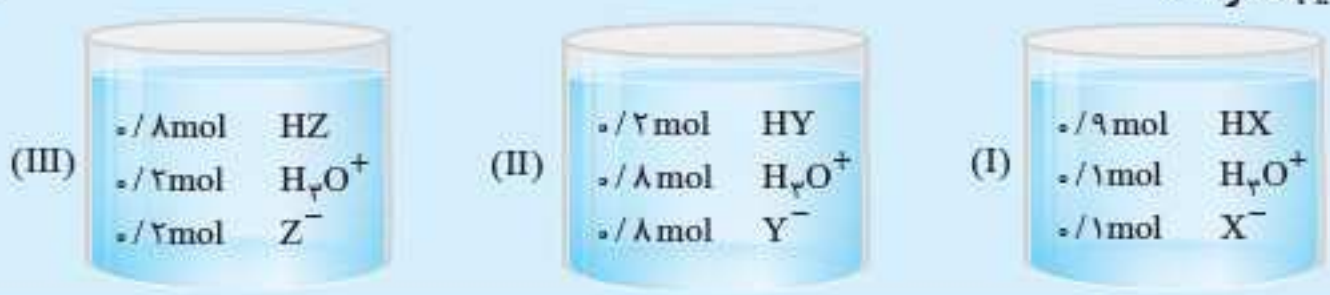
۱۶ درصد یونش اسید ضعیف HA، با افزایش غلظت آن در آب، کاهش می‌یابد. (تجربی ۱۴۰۰)

۱۷ $[OH^-]$ در محلول یک اسید ضعیف، می‌تواند برابر $[H_3O^+]$ در محلول یک باز ضعیف باشد. (تجربی ۱۴۰۰)

۱۸ اگر درصد یونش باز بسیار قوی YOH، دو برابر درصد یونش اسید HX باشد، pH محلول یک مولار اسید HX برابر ۳ است. (تجربی ۱۴۰۰)

۱۹ اگر برای محلول ۳ مولار یک اسید، pH در گسترهٔ صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید، ضعیف‌تر است. (تجربی ۱۴۰۰)

شکل زیر، ۳ محلول جداگانه از اسیدهای HX، HY و HZ در یک لیتر آب در دمای یکسان را نشان می‌دهد. می‌توان نتیجه گرفت: (تجربی ۱۴۰۰)



۲۰ HX از دو اسید دیگر ضعیف‌تر است.

۲۱ واکنش یونش هر سه اسید در آب، تعادلی است.

۲۲ قدرت اسیدی اتانوییک‌اسید، به یقین از HY کم‌تر است.

۲۳ ثابت یونش HZ، از ثابت یونش HX بزرگ‌تر و از ثابت یونش HY، کوچک‌تر است.

۲۴ اگر HX هیدروسیانیک اسید باشد، HZ می‌تواند هیدروفلوئوریک اسید باشد.

۲۵ ثابت یونش HY، ۳۲ برابر ثابت یونش HZ است.

۷۳ یکی از راه‌های بهره‌گیری از انرژی ذخیره‌شده در فلزها، اتصال آن‌ها به یکدیگر در شرایط مناسب است.

۷۴ در چراغ خورشیدی، از نوعی باتری قابل شارژ استفاده می‌شود.

۷۵ اکسیژن با اغلب فلزها واکنش داده و موجب اکسایش آن‌ها می‌شود.

۷۶ طلا تنها فلزی است که با اکسیژن وارد واکنش نمی‌شود.

۷۷ گونه‌ای که سه لایهٔ الکترونی داشته و آخرین لایهٔ الکترونی آن پر است، می‌تواند اتم یکی از گازهای نجیب یا آنیون حاصل از یکی از عنصرهای نافلزی باشد.

۷۸ در واکنش اتم یک عنصر فلزی با اتم یک عنصر نافلزی، ترکیبی حاصل می‌شود که شامل کاتیونی با شعاع کوچک‌تر از شعاع اتم فلزی و آنیونی با شعاع بزرگ‌تر از شعاع اتم نافلزی است.

۷۹ محلول روی سولفات، بی‌رنگ و محلول مس (II) سولفات، آبی‌رنگ است.

۸۰ هر واکنش شیمیایی که طی آن، اتمی مثبت‌تر و اتم دیگر، منفی‌تر می‌شود، حتماً از نوع اکسایش ـ کاهش است.

۸۱ در دوربین‌های عکاسی قدیمی، از واکنشی که طی آن، یون Mg^{2+} به Mg تبدیل می‌شد، به‌عنوان منشأ ایجاد نور استفاده می‌شد.

۲ موازنهٔ نیم‌واکنش‌ها و واکنش‌های اکسایش ـ کاهش (صفحهٔ ۴۰، ۴۲، ۵۴ و ۵۷ کتاب درسی)

در معادلهٔ واکنش‌های زیر پس از انجام موازنه:

۸۲ اختلاف مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها = ۱۲
$Cr_2O_7^{2-} + H^+ + e^- \longrightarrow Cr^{3+} + H_2O$

۸۳ اختلاف مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها = ۲
$MnO_4^- + H_2O + e^- \longrightarrow Mn^{2+} + OH^-$

۸۴ اختلاف مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها = ۲
$Pb(OH)_2 + H_2O \longrightarrow Pb(OH)_4 + H^+ + e^-$

۸۵ اختلاف مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها = ۵
$NO_3^- + H_2O + e^- \longrightarrow NH_4^+ + OH^-$

۸۶ اختلاف مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها = ۱
$HPO_4^{2-} + H_2O + e^- \longrightarrow H_2PO_2^- + OH^-$

۸۷ $KMnO_4 + HBr \longrightarrow KBr + MnBr_2 + Br_2 + H_2O$
اختلاف مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها = ۲

۸۸ اختلاف مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها = ۱
$Cl_2 + KOH \longrightarrow KCl + KClO_3 + H_2O$

۸۹ اختلاف مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها = ۲
$Al + Sn^{4+} \longrightarrow Al^{3+} + Sn^{2+}$

۹۰ $HCl + K_2MnO_4 \longrightarrow Mn(OH)_3 + Cl_2 + KCl + H_2O$
اختلاف مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها = ۰

۹۱ $KMnO_4 + SO_2 + H_2O \longrightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2SO_4$
اختلاف مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها = ۴

۹۲ $Sn^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + H_2O \longrightarrow Sn^{4+} + Cr^{3+} + OH^-$
اختلاف مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها = ۶

۱۵۴ الکترون‌ها در مدار بیرونی سلول، از آند به سمت کاتد می‌روند.

۱۵۵ کاتیون‌ها با عبور از دیوارهٔ متخلخل، از کاتد به سمت آند می‌روند.

۱۵۶ جرم آند کم‌تر شده و جرم کاتد، بیشتر می‌شود.

۱۵۷ ولتاژ سلول با کم کردن E° کاتد از E° آند مشخص می‌شود.

۱۵۸ غلظت کاتیون مربوط به فلزی که نقش کاهنده را دارد، افزایش می‌یابد.

۱۵۹ انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

۱۶۰ در هر دو نیم‌سلول، محلول الکترولیت از نظر بار الکتریکی، خنثی باقی می‌ماند.

+ در رابطه با نیم‌سلول SHE:

۱۶۱ اندازه‌گیری پتانسیل الکترودهای مختلف، نسبت به آن صورت گرفته است.

۱۶۲ اندازه‌گیری پتانسیل نیم‌سلول‌های مختلف نسبت به آن، در شرایط STP (فشار یک اتمسفر و دمای صفر درجهٔ سلسیوس) و غلظت ۱ مولار گونه‌های محلول انجام شده است.

۱۶۳ پتانسیل آن برابر صفر در نظر گرفته شده است.

۴ سری الکتروشیمیایی فلزها. پتانسیل کاهشی استاندارد (صفحهٔ ۴۷ و ۴۸ کتاب درسی)

+ در سه ظرف (۱)، (۲) و (۳) محلول یک مولار $CuSO_4$ با دمای $20^\circ C$ وجود دارد. اگر در این سه محلول به ترتیب تیغه‌هایی از جنس آهن، روی و نقره (با اندازهٔ مشابه) قرار دهیم، پس از ۵ دقیقه:

۱۶۴ دمای محلول (۳) بر خلاف دو محلول دیگر، تغییر نمی‌کند.

۱۶۵ دمای محلول (۱) بیشتر از دو محلول دیگر، تغییر می‌کند.

+ تیغه‌هایی از جنس فلزهای A، B، D و E را در چهار محلول از نقره‌نیترات با غلظت و دمای یکسان ($20^\circ C$) قرار می‌دهیم. پس از گذشت پنج دقیقه، دمای چهار محلول ذکر شده به ترتیب $29^\circ C$، $25^\circ C$، $23^\circ C$ و $20^\circ C$ می‌شود. در این صورت:

۱۶۶ فلز A کاهنده‌تر از سه فلز دیگر است.

۱۶۷ فلز E در مقایسه با فلز نقره، کاهندگی کمتری دارد.

۱۶۸ فلزهای A، B و D در واکنش با هیدروکلریک‌اسید، گاز هیدروژن تولید می‌کنند.

۱۶۹ فلز B با کاتیون فلز D واکنش داده و اکسید می‌شود.

۱۷۰ کاتیون فلز E می‌تواند موجب اکسایش هریک از سه فلز دیگر شود.

+ با توجه به این که واکنش‌های زیر انجام‌پذیرند، می‌توان نتیجه گرفت:

$$Cd^{2+} + Mn \longrightarrow Mn^{2+} + Cd$$
$$Cd + Pb^{2+} \longrightarrow Cd^{2+} + Pb$$
$$Zn + Pb^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Pb$$

۱۷۱ منگنز کاهنده‌تر از سرب است.

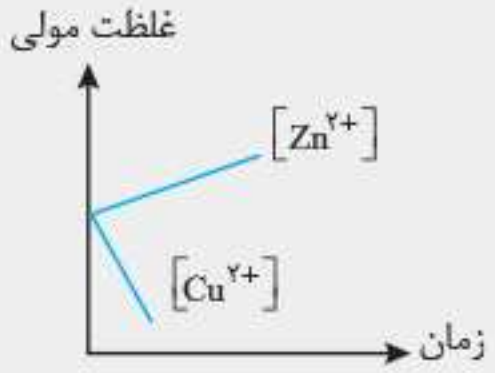
۱۷۲ یون Cd^{2+} اکسنده‌تر از یون Mn^{2+} است.

۸ تمرین‌های دوره‌ای (صفحه ۶۳ و ۶۴ کتاب درسی)

۳۹۲ پلاتین را می‌توان در قسمت‌های مختلف بدن هنگام جراحی به کار برد. زیرا $E^\circ_{Pt^{2+}/Pt} = +1/2\ V$ است و پلاتین فلزی با خاصیت اکسندگی بسیار بالاست.

۳۹۳ فلوئور کاهنده‌ترین عنصر جدول دوره‌ای است. زیرا E° آن از همهٔ عنصرهای دیگر بیشتر است و قدرت وحشتناکی در گرفتن الکترون دارد.

۳۹۴ نمودار تغییرات غلظت- زمان برای یون‌های موجود در سلول گالوانی روی- مس را می‌توان به صورت کلی زیر رسم کرد:



۳۹۵ اگر $E^\circ_{Ag^+/Ag} = +0/8\ V$ و emf سلولی که واکنش $2Ag^+(aq) + A(s) \longrightarrow 2Ag(s) + A^{2+}(aq)$ در آن رخ می‌دهد، برابر ۱/۹۸ ولت باشد، E° نیم‌سلول A برابر ۲/۷۸ ولت است.

۳۹۶ اگر مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترکیب زیر برابر X و عدد اکسایش اتم گوگرد در یون سولفات برابر Y باشد، در این صورت اختلاف دو عدد X و Y برابر ۱۶ است.

+ با توجه به مقادیر E° ارائه‌شده در جدول زیر:

نیم‌واکنش کاهش	E° (V)
$A^+(aq) + e^- \longrightarrow A(s)$	+۱/۳۳
$B^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow B(s)$	+۰/۸۷
$C^{3+}(aq) + e^- \longrightarrow C^{2+}(aq)$	−۰/۱۲
$D^{3+}(aq) + 3e^- \longrightarrow D(s)$	−۱/۵۹

۳۹۷ C^{2+} در مقایسه با A، B و D کاهندهٔ ضعیف‌تری است.

۳۹۸ D^{3+} در مقایسه با A^+، B^{2+} و C^{3+} اکسندهٔ ضعیف‌تری است.

۳۹۹ واکنش $C^{2+}(aq) + B^{2+}(aq) \longrightarrow$ انجام‌پذیر است.

۳ در سلول الکترولیتی، کاتد و آند نمی‌توانند از یک جنس باشند. (ریاضی ۱۴۰۰)

۴ قوی‌ترین عنصرهای اکسنده، در سمت راست جدول تناوبی جای دارند. (ریاضی ۱۴۰۰)

۵ از کاربردهای برقکافت، استخراج فلزاتی مانند آلومینیم و تهیهٔ گازهایی مانند هیدروژن است. (ریاضی ۱۴۰۰)

۶ در معادلهٔ واکنش زیر پس از انجام موازنه، ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ای که عنصر کاهنده را در بردارد، برابر یک است. $HNO_2 + HI \longrightarrow I_2 + NO + H_2O$ (ریاضی ۱۴۰۰)

۷ اکسایش هیدروژن در سلول سوختی، بازدهی نزدیک به ۶۰٪ دارد. (ریاضی ۱۴۰۰)

۸ در واکنش انجام شده در انواع سلول‌های الکتروشیمیایی، فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند. (ریاضی ۱۴۰۰)

۹ در سلول گالوانی «منگنز ـ پلاتین»، در الکترود منگنز عمل اکسایش انجام می‌گیرد. (ریاضی ۱۴۰۰)

۱۰ در هر واکنش اکسایش ـ کاهش، اتم‌های فلزی اکسایش و یون‌های فلزی کاهش می‌یابند. (ریاضی ۱۴۰۰)

۱۱ با توجه به E° الکترودها، واکنش $Co^{2+}(aq) + Zn(s) \longrightarrow Co(s) + Zn^{2+}(aq)$ در شرایط استاندارد، در جهت طبیعی پیش می‌رود. $(E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0/76V\ ,\ E^\circ_{Co^{2+}/Co} = -0/28V)$ (تجربی ۱۴۰۰)

۱۲ با توجه به E° الکترودها، emf واکنش $2Ag^+(aq) + Co(s) \longrightarrow 2Ag(s) + Co^{2+}(aq)$ برای انجام برقکافت محلول الکترولیتی که به ولتاژ ۱/۵ ولت نیاز دارد، کافی است. (تجربی ۱۴۰۰)
$E^\circ_{Ag^+/Ag} = +0/8V\ ,\ E^\circ_{Co^{2+}/Co} = -0/28V$

۱۳ در ترکیب زیر، ۳ نوع اتم کربن بر پایهٔ تفاوت عدد اکسایش وجود دارد. (تجربی ۱۴۰۰)

در واکنش $I^-(aq) + MnO_4^-(aq) + H_2O(l) \longrightarrow MnO_2(s) + I_2(s) + OH^-(aq)$: (تجربی ۱۴۰۰)

۱۴ کاهنده آنیون تک اتمی و اکسنده، آنیون چند اتمی است.

۱۵ به‌ازای مصرف ۲ مول گونهٔ اکسنده، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

۱۶ هر مول از یون کاهنده، یک مول الکترون از دست داده و یک مول نافلز مربوطه آزاد می‌شود.

۱۷ در برقکافت آب، در آند گاز هیدروژن آزاد می‌شود. (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

۱۸ در رقابت برای از دست دادن الکترون در آند، اتم کلر بر اتم برم پیشی می‌گیرد. (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

۱۹ گونه‌ای که پتانسیل کاهش استاندارد بزرگتری دارد، زودتر در کاتد کاهش می‌یابد. (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

۲۰ گونه‌ای که پتانسیل کاهش استاندارد کوچک‌تری دارد، زودتر در آند اکسایش می‌یابد. (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

۲۱ در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ سوختن گرد آهن در اکسیژن و تبدیل آن به آهن (III) اکسید، در مجموع ۱۲ مول الکترون (به‌ازای تشکیل هر مول ترکیب) بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود. (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

۲۲ تمایل $Al(s)$ به از دست دادن الکترون در واکنش‌ها، از $Au(s)$ بیشتر است. (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

۲۳ در سلول الکترولیتی مانند سلول گالوانی، کاتد محل انجام نیم‌واکنش کاهش است. (ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

۱۷۵ ✗ واکنش‌های ارائه شده، نشانگر اکسندگی کمتر یون‌های Cd^{2+} و Zn^{2+} نسبت به Pb^{2+} هستند. اما مقایسه اکسندگی Cd^{2+} و Zn^{2+} بر پایهٔ این واکنش‌ها ممکن نیست.

۱۷۶ ✓

۱۷۷ ✗ کاهندگی Ag کمتر از Fe است. پس Ag با Fe^{2+} واکنش نمی‌دهد.

۱۷۸ ✓

۱۷۹ ✓ Br^- نسبت به I^- توانایی کمتری برای کاهش یافتن دارد. پس Br_2 اکسید شونده‌تر از I_2 بوده و می‌تواند I^- را اکسید کند.

۱۸۰ ✗ Ag نسبت به I^- کاهندگی کمتری دارد. پس ممکن نیست که Ag اکسید شده و موجب کاهش یافتن I_2 شود.

استراتژی ارزیابی عبارت‌های ۱۸۱ تا ۱۹۸

ـ با توجه به E° ارائه شده برای یک الکترود مشخص می‌شود که:

$$E^\circ_{X/Y}=AV \Rightarrow \begin{cases} X = \text{پتانسیل کاهش} \\ Y = -AV = \text{پتانسیل اکسایش} \\ X = \text{گونهٔ اکسنده یا کاهش‌یابنده} \\ Y = \text{گونهٔ کاهنده یا اکسیدشونده} \end{cases}$$

ـ هر چه مقدار A بزرگ‌تر باشد، توانایی X برای کاهش یافتن بیشتر است.

ـ هر چه مقدار A کوچک‌تر باشد، توانایی Y برای اکسید شدن بیشتر است.

ـ در واکنش اکسایش ـ کاهش میان دو گونهٔ شیمیایی معین، اگر E° واکنش مثبت باشد، واکنش به طور طبیعی قابل انجام است.

$$E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{\text{کاهش‌یابنده}} - E^\circ_{\text{اکسیدشونده}}$$

از آنجا که کاهش در کاتد و اکسایش در آند صورت می‌گیرد، می‌توان نوشت: $E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$

مثال: انجام‌پذیر بودن واکنش $Ag^+ + I^- \rightarrow$ را بررسی کنید.

$$E^\circ_{Ag^+/Ag} = +0/8V \, , \, E^\circ_{I_2/2I^-} = +0/54V$$

پاسخ: E° واکنش را حساب می‌کنیم. در این واکنش، Ag^+ در کاتد، کاهش و I^- در آند، اکسایش می‌یابد. بنابراین:

$$E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{Ag^+/Ag} - E^\circ_{I_2/2I^-}$$
$$= 0/8 - 0/54 = +0/26V > 0$$

پس واکنش به طور طبیعی قابل انجام است.

مثال دیگر: بررسی انجام پذیر بودن واکنش:

$Fe^{2+} + I_2 \longrightarrow$

$$E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -0/44V \, , \, E^\circ_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = +0/77V \, , \, E^\circ_{I_2/2I^-} = +0/54V$$
$$\Rightarrow E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{I_2/2I^-} - E^\circ_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}$$
$$= 0/54 - 0/77 < 0 \Rightarrow$$ انجام‌پذیر نیست.

ـ نگهداری یک محلول در یک ظرف، در صورتی امکان‌پذیر است که جزئی از محلول با ظرف، وارد واکنش نشود.

مثال: نگهداری محلول $AgNO_3$ در ظرف مسی ممکن نیست، زیرا Ag^+ با Cu به طور طبیعی واکنش می‌دهد.

$Cu + Ag^+ \longrightarrow$

$$E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +0/34V \, , \, E^\circ_{Ag^+/Ag} = 0/8V$$
$$\Rightarrow E^\circ_{\text{واکنش}} = 0/8 - 0/34 > 0$$
$$\Rightarrow$$ واکنش انجام می‌شود.

اما در ظرفی از جنس پلاتین، می‌توان محلول نقره نیترات را نگهداری کرد:

$Pt + Ag^+ \longrightarrow$

$$E^\circ_{Pt^{2+}/Pt} = +1/2V \, , \, E^\circ_{Ag^+/Ag} = +0/8V$$
$$\Rightarrow E^\circ_{\text{واکنش}} = 0/8 - 1/2 \Rightarrow E^\circ < 0$$
$$\Rightarrow$$ واکنش انجام نمی‌شود.

۱۸۱ ✗ وانادیم کاهندهٔ قوی‌تری است.

فلز	Cu	Cd	V
پتانسیل اکسایش	$-0/34V$	$+0/4V$	$+1/2V$

۱۸۲ ✓ از انجام‌پذیر نبودن واکنش Ni با Mn^{2+} می‌توان نتیجه گرفت:

$$E^\circ_{\text{واکنش}} < 0 \Rightarrow E^\circ_{Mn^{2+}/Mn} - E^\circ_{Ni^{2+}/Ni} < 0$$
$$\Rightarrow E^\circ_{Mn^{2+}/Mn} < E^\circ_{Ni^{2+}/Ni}$$

۱۸۳ ✗ پتانسیل اکسایش نیکل، کمتر از منگنز است، به همین دلیل است که نیکل نمی‌تواند اکسید شده و موجب کاهش Mn^{2+} شود.

۱۸۴ ✓ این واکنش، عکس واکنشی است که به عنوان یک واکنش انجام‌ناپذیر ارائه شده است. پس این واکنش می‌تواند انجام شود.

دقت کنید

هر واکنش اکسایش ـ کاهش، یا در جهت رفت به طور طبیعی انجام‌پذیر است، یا در جهت برگشت.

۱۰۰ اگر در دمای ثابت، فشار را در یک سامانهٔ تعادلی گازی افزایش دهیم، در تعادل جدید، غلظت هریک از مواد گازی در مقایسه با تعادل اولیه بیشتر خواهد بود.

۱۰۱ افزایش فشار بر یک واکنش تعادلی با شمار مول‌های گازی برابر در دو سوی معادلهٔ واکنش، هیچ تغییری در سامانهٔ تعادلی به وجود نمی‌آورد.

۱۰۲ تنها عاملی که ثابت تعادل یک واکنش تعادلی معین را می‌تواند کم‌تر یا بیشتر کند، دماست.

۱۰۳ میزان پیشرفت واکنش‌های تعادلی گرماده در دمای بالاتر، کم‌تر است.

۱۰۴ در واکنش‌هایی که میزان پایداری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها باشد، ثابت تعادل مقدار بزرگ‌تری دارد.

۱۰۵ در لحظهٔ برقراری تعادل، سرعت واکنش در دو جهت رفت و برگشت برابر هم است.

۱۰۶ تا لحظهٔ برقراری تعادل، غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در هر واکنشی، به‌ترتیب، کم‌تر و بیشتر شده و در لحظهٔ برقراری تعادل، غلظت هریک از مواد به مقدار ثابتی می‌رسد.

۱۰۷ در فشار ثابت، درصد مولی آمونیاک در تعادل برقرار شده در واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$، با افزایش دما کم‌تر می‌شود.

۱۰۸ درصد مولی آمونیاک در فشار ثابت، در تعادل برقرار شده در واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$، در دمای $200^\circ C$ بیشتر از ۸۰٪ و در دمای $500^\circ C$، کم‌تر از ۲۰٪ است.

۱۰۹ در تعادل برقرار شده در واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در دمای ثابت، درصد مولی آمونیاک با افزایش فشار، بیشتر می‌شود.

۱۱۰ در شرایط بهینه‌ای که هابر برای واکنش تهیهٔ آمونیاک از گازهای N_2 و H_2 تعیین کرد، تعداد مول NH_3 در حالت تعادل، ۲۸٪ تعداد مول N_2 و H_2 می‌باشد.

۱۱۱ در روش هابر برای تهیهٔ آمونیاک از گازهای N_2 و H_2، مخلوط تعادلی گازها را تا دمای $-200^\circ C$ سرد می‌کنند تا به این ترتیب، آمونیاک به‌صورت مایع در آمده و از گازهای N_2 و H_2 جدا شود.

۱۱۲ نقطهٔ جوش N_2 از NH_3، پایین‌تر و از H_2 بالاتر است.

۱۱۳ تولید آمونیاک شرایط تولید کودهای شیمیایی و افزایش بازده فراورده‌های کشاورزی را فراهم نمود.

۳ ارزش فناوری‌های شیمیایی

(صفحهٔ ۱۰۹ تا ۱۱۹ کتاب درسی)

۱۱۴ انرژی فعال‌سازی واکنش تولید گاز اتان از اتن بسیار پایین بوده و به طور خودبخودی انجام می‌شود.

۱۱۵ پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) پلیمری زیست‌تخریب‌پذیر است که برای ساخت بطری آب کاربرد دارد.

۱۱۶ از واکنش پارازایلن با محلول پتاسیم پرمنگنات غلیظ در دمای اتاق، ترفتالیک اسید تولید می‌شود.

۱۱۷ از بازیافت فیزیکی PET می‌توان دوباره در تولید PET استفاده کرد.

۱۱۸ PET را می‌توان در شرایط مناسب و طی واکنش با ساده‌ترین الکل به مونومرهای سازنده‌اش تبدیل کرد.

۱۱۹ از اکسایش اتن با محلول رقیق پرمنگنات الکلی دو عاملی می‌توان تهیه کرد که در تهیهٔ ضد یخ کاربرد دارد.

۱۲۰ در واکنش پارازایلن با محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات، عدد اکسایش هر یک از اتم های کربن گروه‌های متیل، ۶ درجه افزایش می‌یابد.

۱۹ اگـر به جای یکی از گروه‌های هیدروکسـیل الکل سـازندهٔ PET، یک اتم H قـرار دهیم، ترکیبی با فرمول مولکولی C_2H_6O به دست می‌آید. (تهران-اردیبهشت ۹۸)

۲۰ برای بازیافت PET در صنعت از الکل چوب استفاده می‌شود. (شهرری-اردیبهشت ۱۴۰۰)

مشاوره

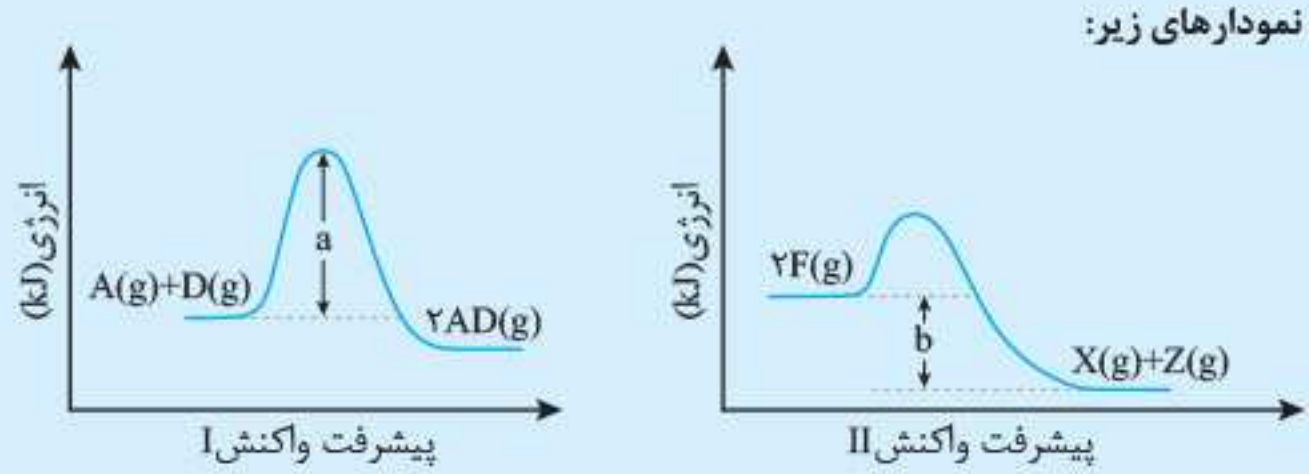
مباحثی از متن و مفاهیم این فصل که بیشتر مورد توجه طراحان کنکور بوده است:

۱ انرژی فعال‌سازی واکنش و وابستگی سرعت و اکنش به آن
۲ رابطهٔ «گرمای مبادله شده» با تعداد مول مصرف یا تولید شدهٔ یک مادهٔ معین
۳ ترفتالیک اسید، پارازایلن و PET و بازیافت PET
۴ اثر دما بر ثابت تعادل واکنش‌های گرماگیر و گرماده
۵ اثر تغییر حجم (فشار) بر جابه‌جایی تعادل
۶ اثر تغییر غلظت بر جابه‌جایی تعادل و ثابت تعادل
۷ اصل لوشاتلیه
۸ اثر کاتالیزگر بر انرژی فعال‌سازی و سرعت واکنش
۹ رابطهٔ ΔH واکنش و انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت
۱۰ اثر دما بر سرعت واکنش
۱۱ چگونگی حذف آلاینده‌ها در مبدل کاتالیستی تعبیه‌شده در اگزوز خودروها
۱۲ زیست تخریب‌پذیر بودن یا نبودن پلیمرها
۱۳ چند عبارت محدود از شیمی توصیفی (عبارات حفظی)

آزمون عبارات ۲

(برگرفته از سوالات کنکورهای سراسری ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰)
(۱۹ عبارت نادرست)

+ با توجه به نمودارهای زیر:



۱ در صـورت تأمیـن a kJ انرژی، هر دو واکنـش I و II انجام‌پذیرند. (در محورهای عمـودی نمودارها، مقیاس یکسان است.) (ریاضی ۱۴۰۰)

۲ گرمایی که به ازای مصرف ۱ مول F آزاد می‌شود، برابر $\frac{b}{2}$ kJ است. (ریاضی ۱۴۰۰)

۳ در واکنش II در مقایسه با واکنش I، فراورده(ها) نسبت به واکنش‌دهنده(ها)، پایدارترند. (ریاضی ۱۴۰۰)

۴ گرمای آزادشـده به ازای تشـکیل ۲ مول AD(g)، از گرمای آزادشـده به ازای تشکیل یک مول X(g)، بیشتر است. (ریاضی ۱۴۰۰)

۳۰ ✗ انرژی فعال‌سازی می‌تواند مقدار کمی باشد ولی هرگز صفر نخواهد بود.
۳۱ ✓
۳۲ ✗ آمونیاک به‌عنوان واکنش‌دهنده عمل می‌کند نه کاتالیزگر.
۳۳ ✗ میدل‌ها آلاینده‌ها را به طور کامل حذف نمی‌کنند. پس بازده نمی‌تواند ۱۰۰٪ باشد.
۳۴ ✓
۳۵ ✓
۳۶ ✓
۳۷ ✗ بخاطر نیتروژن دی اکسید است.
۳۸ ✗ هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور یکنواخت در هواکره پخش شده‌اند.
۳۹ ✓
۴۰ ✓
۴۱ ✗ در سوختن ناقص کربن مونوکسید تولید می‌شود. دلیل وجود این آلاینده‌ها بخاطر بازدهٔ بسیار پایین واکنش سوختن در موتورهای درون‌سوز است.
۴۲ ✗ اغلب آلاینده‌ها بی‌رنگ هستند. نیتروژن دی‌اکسید قهوه‌ای رنگ است، ولی دقت داشته باشید برای اندازه‌گیری مقدار نیتروژن دی‌اکسید باید از روش‌های طیف‌سنجی استفاده کرد.
۴۳ ✗ از طیف‌سنج‌های فروسرخ، فرابنفش و ...
۴۴ ✓
۴۵ ✗ از پرتوهای فروسرخ (طول موج بالای ۷۰۰ نانومتر) استفاده می‌شود.
۴۶ ✓
۴۷ ✗ رابطهٔ عکس دارد. هرچه اندازهٔ کاتالیزگر کمتر باشد، سطح تماس بیشتر شده، سرعت بیشتر افزایش می‌یابد.
۴۸ ✓
۴۹ ✗ در روزهای زمستان و هوای سرد کارایی مبدل‌ها (قبل از گرم شدن) ضعیف‌تر از کارایی آن در روزهای تابستان است.
۵۰ ✓
۵۱ ✗ آلاینده‌های دیگر نیز تبدیل می‌شوند.
۵۲ ✓
۵۳ ✓
۵۴ ✗ ثابت تعادل به مقدار اولیهٔ مواد بستگی ندارد.
۵۵ ✗ یکای ثابت تعادل بستگی به ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در واکنش دارد.
۵۶ ✗ این واکنش برگشت‌پذیر است نه تعادلی.
۵۷ ✗ اثر تغییر تا حد امکان جبران می‌شود. (نه به طور کامل)
۵۸ ✓
۵۹ ✓
۶۰ ✗ در واکنش‌هایی که در دو سمت معادلهٔ واکنش مول‌های گازی برابری وجود داشته باشد، تغییر غلظت، تعادل را جابه‌جا نمی‌کند.
۶۱ ✓
۶۲ ✓

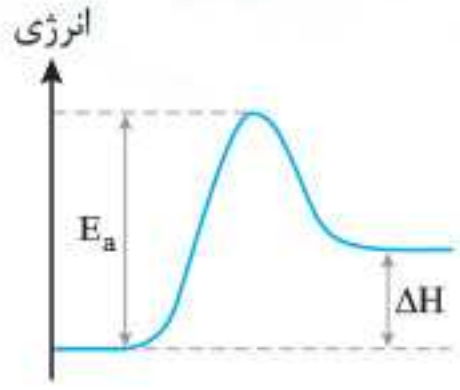
استراتژی ارزیابی عبارات ۶۳ تا ۷۰

واکنش تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و آمونیاک یک واکنش گرماده است. در همهٔ واکنش‌های تعادلی سرعت واکنش رفت تا رسیدن به تعادل از سرعت واکنش برگشت بیشتر است. در لحظهٔ تعادل سرعت واکنش‌های رفت و برگشت برابر است. دقت داشته باشید با توجه به ضرایب متفاوت مواد شرکت کننده در واکنش سرعت مصرف گاز هیدروژن، نیتروژن و آمونیاک در لحظهٔ تعادل قطعاً برابر نخواهد بود. به عبارت دیگر در لحظهٔ تعادل سرعت مصرف گاز نیتروژن کمترین و سرعت مصرف گاز هیدروژن بیشترین مقدار خواهد بود. استفاده از کاتالیزگر فقط باعث افزایش سرعت واکنش‌های رفت و برگشت شده و در نتیجه رسیدن به تعادل را تسریع می‌کند. افزایش فشار یا کاهش حجم باعث جابه‌جایی تعادل به سمت مول گازی کمتر یعنی تولید آمونیاک می‌شود. کاهش حجم باعث افزایش غلظت همهٔ مواد گازی می‌شود. ولی با توجه به جابه‌جایی تعادل به سمت راست غلظت آمونیاک بیشتر شده و کاهش کمتری نسبت به غلظت هیدروژن و نیتروژن خواهد داشت. با افزایش دمای سامانه، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و مقدار مول آمونیاک کاهش می‌یابد.

۶۳ ✓
۶۴ ✗
۶۵ ✓
۶۶ ✓
۶۷ ✗
۶۸ ✗
۶۹ ✓
۷۰ ✗
۷۱ ✓ ثابت تعادل بدون یکاست. یعنی مجموع ضرایب مواد در دو سمت معادلهٔ واکنش برابر است.
۷۲ ✗ گاز بی‌اثر هلیم با هیچ ماده‌ای واکنش نداده و موجب جابه‌جایی تعادل نخواهد شد.

مهروماه

۱۴۷ ✓ در هر واکنش گرماگیر، E_a واکنش در مقایسه با ΔH واکنش، بزرگ‌تر است.



۱۴۸ ✗

$$\Delta H = \left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندهای}\\ \text{فراورده‌ها}\end{matrix}\right] - \left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندهای}\\ \text{واکنش‌دهنده‌ها}\end{matrix}\right]$$

$$\Delta H = \Delta H_{(H-H)} + \Delta H_{(Cl-Cl)} - 2\Delta H_{(H-Cl)} < 0$$

$$\Rightarrow \Delta H_{(H-H)} + \Delta H_{(Cl-Cl)} < 2\Delta H_{(H-Cl)}$$

۱۴۹ ✓ در هر واکنش گرماده‌ای که به تعادل رسیده باشد، افزایش دما با جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت همراه است که موجب کاهش مقدار فراورده یا فراورده‌ها می‌شود.

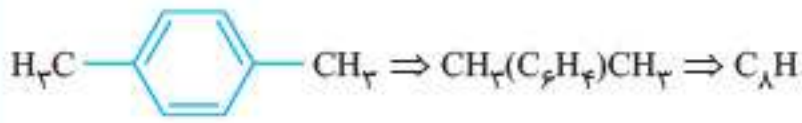
۱۵۰ ✗ باافزایش دما، تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ در جهت رفت جابه‌جا شده و $[NO_2]$ افزایش می‌یابد. بنابراین، مخلوط گازی پررنگ‌تر می‌شود.

۱۵۱ ✗ اگر چه تعادل موجود در سامانه (III) در اثر افزایش فشار جابه‌جا نمی‌شود، ولی به دلیل کاهش حجم سامانه، غلظت هر یک از گازهای موجود در سامانه افزایش می‌یابد.

۱۵۲ ✗ افزودن NO_2 موجب می‌شود در تعادل جدید، $[NO_2]$ بیشتر از قبل شود. در نتیجه، مخلوط گازی در تعادل جدید، پررنگ‌تر خواهد بود.

۱۵۳ ✗ مقدار ثابت تعادل در دمای ثابت، دچار تغییر نمی‌شود. کاهش حجم سامانه (I) در دمای ثابت، موجب جابه‌جایی تعادل در جهت رفت می‌شود تا ثابت تعادل دچار تغییر نشود.

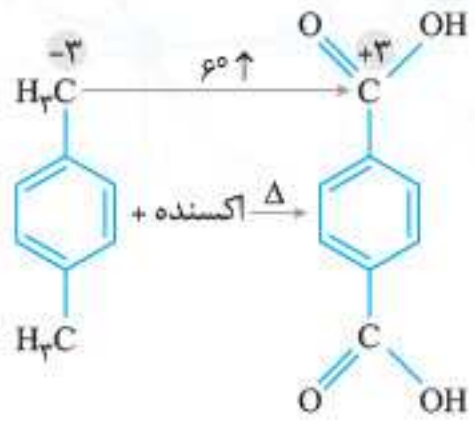
۱۵۴ ✓ فرمول مولکولی ترکیب را به دست می‌آوریم:



پس مجموع عدد اکسایش هشت اتم کربن موجود در این ترکیب، برابر (۱۰−) است.

۱۵۵ ✓ عدد اکسایش کربن (•) در این ترکیب، برابر (۱−) است و در ترفتالیک اسید هم، کربن (•) همین عدد اکسایش را دارد.

۱۵۶ ✓



۱۵۷ ✓ فراوردهٔ حاصل از اکسایش پارازایلن، ترفتالیک اسید است. هر مولکول ترفتالیک اسید با دو مولکول متانول در واکنش استری شدن شرکت می‌کند و یک استر ۲ عاملی پدید می‌آید.

تعداد کربن استر ۲ عاملی حاصل $= 8 + 2(1) = 10 \Rightarrow C_{10}H_{10}O_4$

۱۵۸ ✗ در سوختن کامل ترکیب آلی، همهٔ اتم‌های کربن به CO_2 تبدیل می‌شوند.

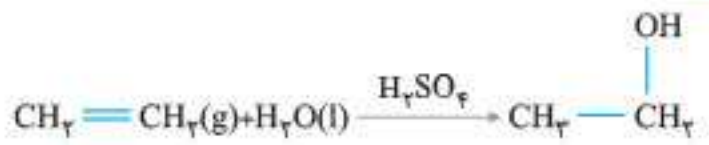
پارازایلن: $\underbrace{C_8}_{\downarrow} H_{10} \xrightarrow{\text{سوختن کامل}} \underbrace{8CO_2}_{\downarrow}$

مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن $= -10$

مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن $= 8 \times 4 = +32$

مجموع تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن $= 32 - (-10) = 42$

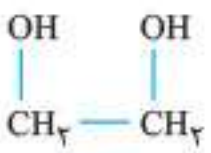
۱۵۹ ✓



۱۶۰ ✗ اتیل استات (حلال چسب) از اثر دادن اتانول بر استیک اسید حاصل می‌شود.

۱۶۱ ✗ اتیلن گلیکول حاصل می‌شود.

۱۶۲ ✗ PET از اثر دادن ترکیب‌های زیر بر یکدیگر پدید می‌آید:



و

آزمون فصل ۱ دهم

(برگرفته از کنکورهای سراسری ۱۴۰۱)
(۱۱ عبارت نادرست)

۱ بور براساس مدل اتمی خود توانست طیف نشری خطی عنصرها را توجیه کند. (ریاضی ۱۴۰۱)

۲ هر نوار رنگی در طیف نشری خطی عنصرها، نوری با انرژی و طول موج معین است. (ریاضی ۱۴۰۱)

۳ بور با بررسی دقیق طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مدلی برای اتم عنصرها ارائه داد. (ریاضی ۱۴۰۱)

۴ دانشمندان برای توجیه چگونگی نشر نور از اتم عنصرها، ساختار لایه‌ای را برای آن‌ها پیشنهاد کردند. (ریاضی ۱۴۰۱)

۵ اتم عنصری با ۸ الکترون با $l=0$ و شمار الکترون‌های ظرفیتی برابر با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم $_{31}Ga$، با عنصر $_{39}Y$ هم‌گروه است. (ریاضی ۱۴۰۱)

۶ در اتم عنصرها، زیرلایه‌های دارای $n+1$ کوچک‌تر، پایدارترند و زودتر الکترون می‌گیرند. (ریاضی ۱۴۰۱)

۷ در مدل اتمی جدید، الکترون‌ها در فضایی بسیار کوچک نسبت به هستهٔ اتم و در لایه‌هایی پیرامون آن، در نظر گرفته می‌شوند. (ریاضی ۱۴۰۱)

۸ در ۱۰ گرم آلومینیم سولفید (با جرم مولی $150\,g.mol^{-1}$) به تقریب 2×10^{23} یون وجود دارد. (ریاضی ۱۴۰۱)

۹ در ۱۰ گرم آلومینیم سولفید، جرم آنیون به کاتیون برابر $\frac{32}{27}$ می‌باشد. $(Al=27, S=32)$ (ریاضی ۱۴۰۱)

۱۰ عنصرهایی که شمار الکترون‌های دو زیرلایهٔ آخر آن‌ها برابر است، در یک گروه جدول تناوبی قرار دارند. (ریاضی ۱۴۰۱)

۱۱ از عنصرهای ۱ تا ۳۶ جدول تناوبی، ۹ عنصر وجود دارد که در آخرین زیرلایهٔ الکترونی خود تنها یک الکترون دارند. (تجربی ۱۴۰۱)

+ عنصری که اتم آن دارای ۱۰ الکترون با عددهای کوانتومی $n=3$ و $l=2$ و ۷ الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ است: (تجربی ۱۴۰۱)

۱۲ در گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.

۱۳ در دورهٔ چهارم جدول تناوبی جای دارد و از فلزهای واسطهٔ (دستهٔ d) است.

۱۴ شمار الکترون‌های دارای $l=1$ اتم آن با شمار همین الکترون‌ها در اتم $_{22}Ti$، برابر است.

۱۵ شمار الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ اتم آن، $\frac{1}{3}$ شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر ۲۱ جدول تناوبی است.

۱۶ ۵ مورد از مفاهیم زیر با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول دوره‌ای برای آن عنصر مشخص می‌شود: (شمارهٔ گروه، شمارهٔ دوره، شمار ایزوتوپ‌ها، عدد اتمی، عدد جرمی، شمار پروتون‌ها و الکترون‌های اتم، شمار نوترون‌های اتم، زیرلایهٔ در حال پر شدن) (تجربی ۱۴۰۱)

۱۷ در دمای $25^{\circ}C$، حالت فیزیکی برم با سه عنصر گوگرد، آلومینیم و ژرمانیم متفاوت است. (ریاضی خارج ۱۴۰۱)

۱۸ اگر تفاوت الکترون‌های یون $^{79}X^{2-}$، با شمار نوترون‌های آن برابر ۹ باشد، عدد اتمی آن برابر ۳۴ بوده و در دورهٔ چهارم جدول قرار دارد. (ریاضی خارج ۱۴۰۱)

۱۹ مقدار $n+1$ برای زیرلایهٔ 4d، دو برابر مقدار $n+1$ برای زیرلایهٔ 3s است. (تجربی ۱۴۰۱ خارج)

۲۰ تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون $^{140}_{58}Z^{3+}$، برابر مقدار ۳۰ است. (تجربی خارج ۱۴۰۱)

۲۱ در اتم $_{26}D$، سه زیرلایه وجود دارد که هریک با شش الکترون اشغال شده‌اند. (تجربی خارج ۱۴۰۱)

۳۰ با انجام واکنش در سلول، به‌تدریج سطح تیغهٔ قلع از الکترون انباشته می‌شود.

۳۱ در مدار بیرونی سلول مربوطه، الکترون‌ها از تیغهٔ منگنز به سمت تیغهٔ قلع می‌روند.

۳۲ جمع جبری بار یون‌های نیترات، فسفات، سیلیکات و هیدروژن کربنات و عدد اکسایش اتم مرکزی آن‌ها برابر ۷+ است. (تجربی خارج ۱۴۰۱)

۳۳ مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در پارازایلن ($H_3C-C_6H_4-CH_3$) برابر ۸− است. (تجربی خارج ۱۴۰۱)

۳۴ تبدیل هر مول پارازایلن ($H_3C-C_6H_4-CH_3$) به ترفتالیک‌اسید ($HOOC-C_6H_4-COOH$) با مبادلهٔ ۱۲ مول الکترون همراه است. (تجربی خارج ۱۴۰۱)

۳۵ عدد اکسایش اتم مرکزی نیتریک اسید و فسفریک‌اسید یکسان است. (ریاضی خارج ۱۴۰۱)

۳۶ شمار الکترون‌های مبادله‌شده در واکنش زیر (پس از موازنهٔ واکنش) ۲۰ برابر ضریب استوکیومتری مادهٔ کاهنده است. (ریاضی خارج ۱۴۰۱)

$$HNO_3 + P_4 + H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + NO$$

۳۷ مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر در واکنش زیر (پس از موازنه)، با مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن برابر است. (ریاضی خارج ۱۴۰۱)

$$P_4 + HNO_3 + H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + NO$$

۳۸ در فرایند تهیهٔ فلز منیزیم از آب دریا، در سلول برقکافت محلول $MgCl_2$ را برقکافت می‌کنند. (ریاضی خارج ۱۴۰۱)

۳۹ در فرایند تهیهٔ فلز منیزیم از آب دریا، در سلول برقکافت فلز منیزیم در کاتد و گاز کلر در آند به‌دست می‌آید. (ریاضی خارج ۱۴۰۱)

با توجه به مقدار E° الکترودهای زیر: (ریاضی خارج ۱۴۰۱)

$$(E^\circ_{Co^{2+}/Co} = -0/28V\ ,\ E^\circ_{Ag^+/Ag} = +0/8V\ ,\ E^\circ_{Mg^{2+}/Mg} = -2/37V)$$

$$(E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0/76V\ ,\ E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -/044V\ ,\ E^\circ_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = +0/77V)$$

۴۰ از نظر قدرت کاهندگی: $Mg > Zn > Co$

۴۱ واکنش فلز نقره با محلول نمک‌های کبالت (II) در جهت طبیعی پیشرفت دارد.

۴۲ برای حفاظت کاتدی اشیای فولادی (آهنی)، فلز منیزیم مناسب‌تر از فلزهای دیگر است.

۴۳ E° سلول گالوانی «منیزیم ـ کبالت»، ۱/۵ برابر E° سلول «منیزیم ـ روی» است.

۴۴ از نظر قدرت کاهندگی: $Fe > Co > Fe^{2+} > Ag$

آزمون فصل ۳ دوازدهم

(برگرفته از کنکورهای سراسری ۱۴۰۱)
(۷ عبارت نادرست)

۱ ساختار لوویس مولکول‌های کربونیل سولفید و گوگرد دی‌اکسید مشابه هم است. (تجربی خارج ۱۴۰۱)

۲ کربن تتراکلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است. (تجربی ۱۴۰۱)

(دارای دو پیوند دوگانه)

$\Rightarrow$ تعداد پیوند کووالانسی یگانه $= \frac{۱}{۲}[(۱۲\times۴)+۲۴+(۲\times۳)+(۳\times۲)]-۴=۳۸$

۳۵ در ساختار هر پلیمر، تعداد بسیار زیادی پیوند کووالانسی وجود دارد. امّا پلیمرها به‌طور معمول، پیوند یونی ندارند.

۳۶ فرمول مولکولی استیرن $C_۸H_۸$ است. بنابراین، در واحد تکرارشوندهٔ پلی‌استیرن تعداد اتم C و H برابر است.

پلی‌استیرن

۳۷ نشاسته هم نوعی پلیمر است. هر پلیمری دارای واحدهای تکرارشونده است.

۳۸ همه؟! نه‌خیر! پلیمر طبیعی هم داریم، مانند سلولز و نشاسته.

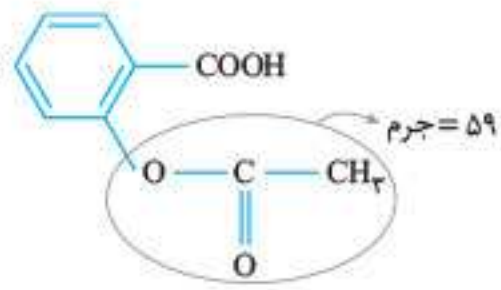
۳۹ این ترکیب ۹ اتم کربن و ۸ اتم H دارد. آلکان ۹ کربنی ۲۰ اتم هیدروژن دارد.

اختلاف تعداد H $= ۲۰-۸=۱۲$

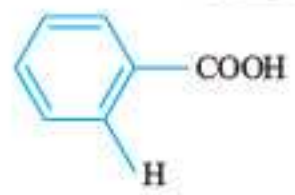
۴۰ با جذب ۳ مولکول $H_۲$، حلقهٔ بنزنی به حلقهٔ ۶ کربنی سیرشده تبدیل می‌شود. پس شمار اتم هیدروژن، ۶ عدد بیشتر می‌شود.

۴۱

ترکیب ارائه‌شده:

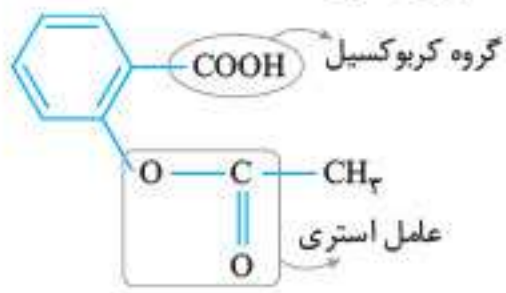


بنزوئیک‌اسید:

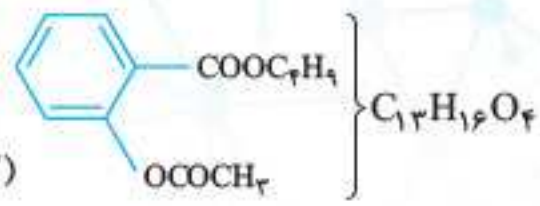


اختلاف جرم مولی دو ترکیب $= ۵۹-۱=۵۸$

۴۲ گروه کتونی ندارد.



۴۳ هیدروژن گروه کربوکسیل، هیدروژن اسیدی است. اگر به جای هیدروژن گروه کربوکسیل، گروه بوتیل قرار گیرد:



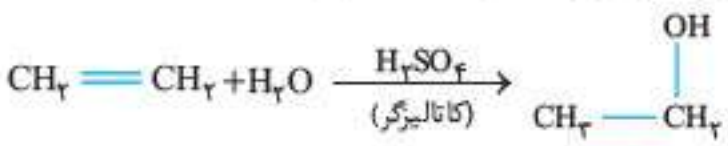
(۳۳ اتم)

تعداد پیوند کووالانسی ترکیب حاصل

$= \frac{۱}{۲}[(۱۳\times۴)+۱۶+(۴\times۲)]=۳۸$

۴۴ استر ارائه‌شده ۶ کربنی است و با کربوکسیلیک اسید ۶ کربنی همپار است.

۴۵ الکل سازندهٔ استر ارائه‌شده، اتانول است که می‌توان آن را از واکنش اتن با آب به‌دست آورد:



۴۶ در مولکول استر، پیوند H — O وجود ندارد، پس نیروی بین مولکولی آن محدود به نیروی وان دروالسی است و پیوند هیدروژنی ندارد.

۴۷ حساب می‌کنیم:

$C_۳H_۷COOC_۲H_۵$ یا $C_۶H_{۱۲}O_۲$

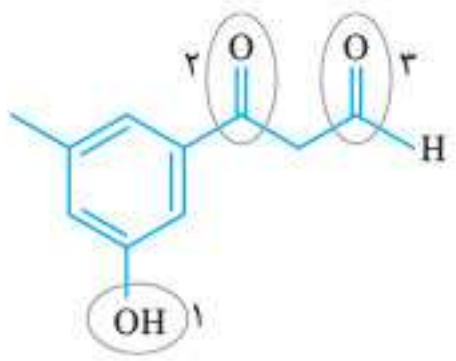
C — H تعداد پیوند = H تعداد = ۱۲

C — C تعداد پیوند = ۴ $\Rightarrow$ (۱۲ سه برابر ۴ است.)

۴۸ از آبکافت هر مول استر، یک مول کربوکسیلیک پدید می‌آید. کربوکسیلیک اسید حاصل از آبکافت استر ارائه شده، ۴ اتم کربن دارد، یعنی $C_۴H_۸O_۲$ با جرم مولی ۸۸ گرم بر مول.

جرم اسید حاصل از آبکافت استر $= ۰/۵\times۸۸\times\frac{۶۰}{۱۰۰}=۲۶/۴g$

۴۹



شماره گروه عاملی	۱	۲	۲و۲
نوع گروه عاملی	عامل فنولی	عامل کتونی	عامل آلدهیدی