

به خود خودت

با یاد همکارمان

نازنین سداد

که دیگر در بین ما نیست ♥

خدای من! یک دقیقه تمام، شادکامی! ...

یه تیم خوب که همه سر جاشون درست قرار گرفتن، سخت کار کردن و این کتاب رو به بهترین شکل ممکن رسوندن. تا همین چند هفته قبل هر ساعت از روز (و حتی شب) که می‌رفتی طبقه چهارم ساختمون تألیف، بچه‌های شیمی رو می‌دیدي که داشتن خیلی جدی و مصمم کار می‌کردن تا این کتاب رو به موقع به دست شما برسوند. آدم کیف می‌کنه وقتی می‌بینه رفقا و همکاراش این قدر کاردست و خفن! از لحظه‌ای که کتاب به دست تو می‌رسه دیگه نوبت توئه که سخت کار کنی و مثل تیم شیمی خیلی سبز شبانه‌روزی زحمت بکشی و پایان خوش داستان رو رقم بزنی. سخت کار کردن یه رمز مشترک بین خیلی سبز و توئه. فیلم ركب (Moneyball) رو دیدی؟ بيلي بين که صاحب یه باشگاه بیس‌باله (و برد پیت نقشش رو بازی می‌کنه) در یه سکانس می‌گه:

«ممکنه سخت کار کردن همیشه نتیجه‌ش موفقیت نباشه، اما هرگز نتیجه‌ش حسرت نیست.»

ممنونم از نیمای عزیز، یاسر عبداللهی، مهدی براتی (تیم تألیف)، انسیه‌سادات میرجعفری (مسئول پروژه تألیف)، تیم منسجم تولید، ویراستارای خوب این کتاب مخصوصاً خانم معصومه سعیدی (مسئول تیم ویراستاری)، کارشناسان واحد R&D و QC، دوستان واحد PMO، بروچ‌های چاپ و فروش و ... و همه کسانی که برای به ثمر رسیدن این کتاب زحمت کشیدن. دم همتون گرم.

به امید دیدار در پایان خوش داستان

مقدمه مؤلفان

سلام و درود!

پس از استقبال بی‌نظیر یا حداقل کم‌نظیر! از کتاب ۱۲م و گرفتن کلیه پیشنهادهای و انتقادهای از گوشه و کنار کشور و البته پس از برگزاری کنکورهای نظام جدید و مشخص شدن رویکرد جدید طراحان کنکور و در نهایت تغییرات کتاب درسی، ما در یک اقدام خداپسندانه! به طور جدی، دستی به سر و روی کتابمون کشیدیم و از قبل بهترش کردیم! یه سری سؤال و کادر جدید به هر فصل اضافه کردیم و یه سری سؤال و مبحث هم که دیگه تو اهداف کنکور نبود رو قیچی شون کردیم!

ساختار کتاب ما این‌جوریه که اول تست‌های سری A هستن که شامل تست‌هاییه که برای ۱۰٪ زدن شما در کنکور لازمه! تست‌ها رو براتون یه‌طوری مرتب کردیم که با خوندن یه مبحث کوچک کتاب درسی، بیای خودت رو محک بزنی و حسابی آبدیده بشی! به کلمه کلمه کتاب درسی گیر دادیم! و تا دلتون هم بخواد از سبک‌های جدید سؤال‌های کنکور سراسری براتون تو تست‌های تألیفی مون استفاده کردیم تا خیالتون تخت بشه! واسه چیدمان سؤال‌ها! یه کمی به خودمون فشار آوردیم که روند آموزشی کاملاً رعایت بشه و کار شما راحت و یادگیریتون بهتر! و بعدش رفتیم سراغ تست‌های سری Z که برای ۱۰٪ زدن شما تو کنکور نه‌تنها لازمه بلکه کافیه! (چی گفتیم!) در حقیقت این تست‌ها برای روز مباداست که اگر کنکور رو سخت بگیرند، شما طراح محترم را ضربه‌فنی کنید! در ضمن برخی تست‌های این سری (که لزوماً هم سخت نیست!) از مباحثیه که به طور مستقیم در کتاب درسی اشاره نشده ولی ممکنه یه روز تو کنکور بیاد و ما برای محکم کاری براتون آوردیم!

یه خبر خوش! برای دانش‌آموزانی که خیلی وقت ندارن و نمی‌تونن همه تست‌ها رو حل کنن، اونایی که خیلی واجبه رو با علامت  مشخص کردیم تا با خیال تخت برن سر هر جلسه آزمون آزمایشی یا غیرآزمایشی! تو پاسخ‌ها هم یه عالمه کادرهای اعجاب‌انگیز! داریم که با خوندن اونا دیگه غمی تو شیمی ندارین! اصلاً شیمی خیلی‌سبز به این کادرهاش خیلی معروفه! آموزش هر آنچه که در کتاب درسی و کنکور خواهید یافت، یک کلاس خصوصی کامل! بخون و لذت ببر!

راستی! اگر زبونمون لال! تو کتاب اشتباهی، چیزی دیدین! زود، تند، سریع! از طریق وبسایتمون، به واحد ویرایش خیلی‌سبز خبر بدین، تا هم خودتون مطمئن بشین موردی که پیدا کردین درسته و هم دل یه جماعتی رو شاد کنین که تو چاپ‌های بعدی این‌جور اشتباه‌های لپی و غیرلپی! رو دیگه نمی‌بینن. ما هم در عوضش به شما قول می‌دیم که شخصاً! از شما تو ویرایش بعدی کتاب تشکر کنیم. خدا رو چه دیدین شاید یه وقتی هم اومدین تو تیم شیمی خیلی‌سبز!

در پایان از همه دبیران و همکاران محترم شیمی تقاضا داریم که مثل همیشه! ما رو از پیشنهاد و انتقادهای سازنده‌شون محروم نکنن، پیشاپیش ممنون! سپاس فراوان از:

خانم‌ها: دکتر هستی روحانی، مهندس مریم ستاری و معصومه سعیدی که همراه ما بودن واسه از فر دراومدن این کتاب! برادران و دوستان فوق‌العاده! دکتر ابودر و کمیل نصری و مهندس سبزمیدانی عزیز که با یک برنامه‌ریزی بی‌نظیر و درست‌کردن تیم‌های پشتیبانی خفن تو خیلی‌سبز، یه کاری کردن که ما هیچ غمی نداشته باشیم جز دوری شما!

دکتر محمد مرعشی، دوست و رفیق همیشگی که جاش تو این کتاب خیلی خالیه! تیم شیمی خیلی‌سبز که با روحیه و اخلاق مثال‌زدنی، کاری کردن کارستان! بچه‌ها ممنون! خانم‌ها نازنین سداد، سپیده سیدی، راضیه یوسفی تلوک‌لایی، محدثه ملک‌پور و شهیده رستمی و آقایان سجاد طهرانچی، محمدرضا کرانی، کیارش احمدی، مهدی غیورنژاد، پویا عسکری، مصطفی صالحی و عرفان شهبازی که حسابی برای ویرایش و رسوندن به موقع کتاب، بهمون کمک کردن! خانم انسیه‌سادات میرجعفری که یه‌تنه! با پیگیری‌های خارق‌العاده (بی‌حد و حصر سابق!) هر جور هماهنگی واسه از آب و گل دراومدن این کتاب انجام دادن و هم‌چنین خانم الهه آرائی حصار که در ویرایش جدید کتاب به ما کمک کردن!

بچه‌های دوست‌داشتنی واحد تولید که دوشادوش! در کنار تیم شیمی بودن و با تلاش باورنکردنی‌شون، کتاب رو زود، تند و سریع رسوندن! دوستان و دانش‌آموزان عزیزی که ما را در ویرایش این چاپ یاری کردند:

خانم‌ها: آیتا عباس‌زاده، زهرا مهرپور، مانیا گودرزی، زهرا صالحی، زهرا شریفی، نیلوفر کاظمی، کوثر حاجت‌پور، مریم جماعت، آرمینه مرادی و سیده فاطمه خلیفه بهبهانی.

آقایان: محمد میرزایی، مسعود حیدریان، مرتضی شیر، مهدی حیاوی‌زاده، امیدقناتی، علی نوبخت، سید محمدرضا حسینی‌کیا، علی شفیعی، دانیال توکلی، بردیا طورانداز، جواد اسلامی و علیرضا منصوری.

و در آخر خانم قزوان، میثم درویش و همه دوستان خیلی‌سبزی‌مون که همیشه به ما انگیزه می‌دن واسه کار کردن!

فصل ۱ مولکول هادر خدمت تندرستی

۸	.....	• تست‌های سری A
۵۸	.....	• آزمون جامع فصل
۶۱	.....	• تست‌های سری Z
۶۴	.....	• پاسخ‌نامه تشریحی (+کادرهای آموزشی)
۲۰۹	.....	• پاسخ‌نامه کلیدی

فصل ۲ آسایتین و رفاه در سایه تنیمی

۲۱۲	.....	• تست‌های سری A
۲۶۸	.....	• آزمون جامع فصل
۲۷۱	.....	• تست‌های سری Z
۲۷۳	.....	• پاسخ‌نامه تشریحی (+کادرهای آموزشی)
۴۱۰	.....	• پاسخ‌نامه کلیدی

فصل ۳ تنیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

۴۱۳	.....	• تست‌های سری A
۴۵۳	.....	• آزمون جامع فصل
۴۵۶	.....	• تست‌های سری Z
۴۵۸	.....	• پاسخ‌نامه تشریحی (+کادرهای آموزشی)
۵۴۴	.....	• پاسخ‌نامه کلیدی

فصل ۴ تنیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشتن‌تر

۵۴۶	.....	• تست‌های سری A
۵۹۵	.....	• آزمون جامع فصل
۵۹۹	.....	• تست‌های سری Z
۶۰۴	.....	• پاسخ‌نامه تشریحی (+کادرهای آموزشی)
۷۱۰	.....	• پاسخ‌نامه کلیدی

۷۱۱		ضمیمه
-----	-------	-------



مولکول‌ها در خدمت تندرستی | فصل ۱

■ سهم این فصل در کنکور سراسری به طور میانگین: ۳ تست (معمولاً ۲ مسئله و ۱ سؤال مفهومی)
 ■ پیش‌نیازهای اصلی این فصل:

- ۱- شناخت نیروهای بین مولکولی و قواعد حل‌شدن مواد در یکدیگر (فصل ۳ دهم)
- ۲- شناخت گروه‌های عاملی (فصل ۳ یازدهم)
- ۳- استوکیومتری واکنش‌ها (فصل ۲ دهم + فصل ۱ یازدهم)
- ۴- غلظت محلول‌ها (فصل ۳ دهم)

(البته نگران نباشید! ما در قسمت آموزشی براتون یادآوری کرده‌ایم!)

■ راستش! خیلی‌ها می‌گن این بخش خیلی سخته و برای یادگرفتنش، باید کلی باهاش کلنجار رفت. ولی ای بابا! تا ما رو دارین، غم ندارین! اگه با نظم و ترتیبی که تو تست‌ها و کادرهای آموزشی براتون گذاشتیم، آسه‌آسه! ریزه‌ریزه! برید جلو، آخر این فصل با خودتون می‌گین، اسید و باز که می‌گفتن، همین بود؟! این که کاری نداشت! همان‌طور که در بالا دیدین، از این فصل به طور میانگین ۳ تست ناقابل تو کنکور میاد! (۴ تا هم دیده شده!) شاید بشه گفت مهم‌ترین قسمت این فصل، مسائل pH است که ما در یک سریال چندقسمتی و از آسون به سخت! بهتون آموزش دادیم و مطمئنیم شما هم بعد از خوندنشون، از پس این مسائل در کنکور برمیاین!

تو زندگی مثل گل ادریسی نباش که تو شرایط مختلف، رنگ عوض می‌کنه!



کادر آموزشی مرتبط: ۱

مقدمه

(صفحه ۱ تا ۳ کتاب درسی)

سلا! ۴۱۱! پریم که با قدرت شروع کنیم!

۱- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- حفاری‌های باستانی از شهر بابل نشان می‌دهد که انسان‌ها چند هزار سال پیش از میلاد، به همراه آب از موادی شبیه به صابون‌های امروزی برای نظافت استفاده می‌کردند.
- ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.
- تمیز کردن ظرف‌های چرب با خاکستر و آب گرم، نسبت به شست‌وشوی آن‌ها با آب معمولی آسان‌تر است.
- یکی از دلایل زندگی انسان‌های نخستین در کنار رودخانه‌ها، دسترسی به آب و توجه آن‌ها به پاکیزگی و بهداشت بوده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) سطح بهداشت یک جامعه با میزان استفاده آن از صابون و شوینده‌های دیگر، رابطه مستقیم دارد.
- ۲) مواد شوینده براساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند.
- ۳) وبا یکی از بیماری‌های واگیردار است که به دلیل آلوده شدن خاک و نبود بهداشت ایجاد می‌شود.
- ۴) عدم دسترسی، کمبود یا عدم استفاده از صابون می‌تواند منجر به گسترش بیماری‌های گوناگون در میان مردم کشورهای دنیا شود.

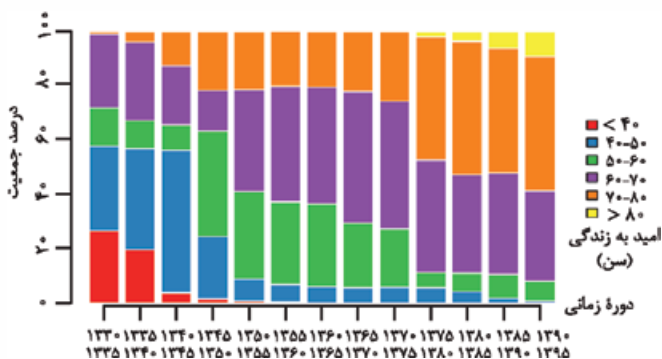
۳- همه موارد زیر درست‌اند، به جز:

- ۱) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد که انسان‌ها به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.
- ۲) شاخص امید به زندگی در یک جامعه با سطح سلامت و بهداشت فردی و همگانی افراد آن جامعه، رابطه مستقیم دارد.
- ۳) در سال‌های اخیر، شاخص امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است.
- ۴) امروزه امید به زندگی بیشتر مردم دنیا در حدود ۶۰ تا ۷۰ سال است.

۴- با توجه به نمودار داده‌شده که توزیع جمعیت جهان

را براساس امید به زندگی در دوره‌های زمانی گوناگون نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- آ) در سال‌های ۱۳۳۰ تا ۱۳۳۵، امید به زندگی حدود ۳۰ درصد از مردم جهان، بین ۴۰ تا ۵۰ سال بوده است.
- ب) تا پیش از سال ۱۳۷۵، شاخص امید به زندگی بالای ۸۰ سال، در جهان وجود نداشته است.
- پ) در دهه پنجاه، میانگین امید به زندگی بیشتر مردم جهان در حدود ۵۰ تا ۶۰ سال بوده است.
- ت) در دوره زمانی ۱۳۳۵ تا ۱۳۴۰، امید به زندگی بیش از ۵۰ درصد مردم جهان، در حدود ۴۰ تا ۵۰ سال بوده است.

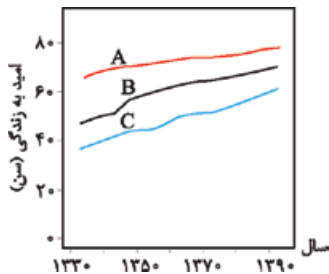


۴ پ و ت

۳ پ و ت

۲ آ و ب

۱ آ و پ



۵- با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به شاخص امید به زندگی در نواحی برخوردار و کم‌برخوردار و مقایسه آن‌ها با میانگین جهانی می‌باشد، کدام مطلب درست است؟

- (۱) نمودارهای A و B به ترتیب مربوط به نواحی برخوردار و کم‌برخوردار هستند.
- (۲) در سال ۱۳۷۰، میانگین شاخص امید به زندگی در جهان حدود ۵۰ سال بوده است.
- (۳) شیب نمودار نواحی برخوردار بیشتر از نواحی کم‌برخوردار است.
- (۴) از سال ۱۳۴۰ تا ۱۳۹۰، شاخص امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار، حدود ۴۵٪ افزایش یافته است.

۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) شاخص امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی شهرهای یک کشور، با هم تفاوت دارد.
- (۲) نمودار امید به زندگی برای نواحی کم‌برخوردار جهان برخلاف نواحی توسعه‌یافته، روند نزولی دارد.
- (۳) یکی از راه‌های افزایش سطح امید به زندگی افراد یک جامعه، افزایش سطح بهداشت فردی و همگانی است.
- (۴) با گذشت زمان، میانگین امید به زندگی در جهان، به میانگین امید به زندگی مناطق توسعه‌یافته نزدیک‌تر می‌شود.

(صفحه‌های ۴ و ۵ کتاب درسی)

پاکیزگی محیط با مولکول‌ها

کادر آموزشی مرتبط: ۲ تا ۴

۷- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) به موادی که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارند، آلاینده می‌گویند.
- (۲) به طور کلی مواد قطبی در حلال‌های قطبی و مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند.
- (۳) گردوغبار هوا برخلاف گل‌ولای آب، جزء آلاینده‌ها به شمار می‌رود.
- (۴) برای این‌که بدانیم چگونه می‌توان انواع لکه‌ها را پاک کرد، باید به ساختار و رفتار ذره‌های سازنده آلاینده‌ها و مواد شوینده توجه کنیم.

۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال، جاذبه مناسب برقرار نکنند، ذره‌های حل‌شونده کنار هم باقی می‌مانند.
- عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود، شمار قابل توجهی گروه کربوکسیل دارند.
- مولکول‌های عسل قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب هستند.
- لباس آغشته به عسل را برخلاف دست‌آلوده به گریس، می‌توان با آب تمیز کرد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹- اگر فرمول مولکولی میانگین بنزین را به طور تقریبی به صورت C_xH_y نشان دهیم، کدام گزینه در مورد این ترکیب، نادرست است؟

- (۱) آلکانی با ۸ اتم کربن است.
- (۲) گشتاور دوقطبی آن ناچیز و در حدود صفر است.
- (۳) مخلوط آن با هگزان، یک مخلوط همگن است.
- (۴) اتیل - ۳، اتیل - ۲، دی‌متیل پنتان یکی از ایزومرهای آن است.

۴ (۴)

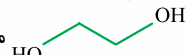
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱- کدام موارد از مطالب زیر در مورد اتیلن گلیکول، درست‌اند؟

- (آ) به عنوان ضدیخ کاربرد دارد و هر مولکول آن، دارای ۱۰ اتم است.
- (ب) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی آن از شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن، ۲ واحد بزرگ‌تر است.
- (پ) حالت فیزیکی، رنگ و غلظت در سرتاسر محلول آبی آن، یکسان و یکنواخت است.

(ت) یک الکل دوعاملی است و فرمول ساختاری آن به صورت  می‌باشد.

۴ (پ و ت)

۳ (آ، پ و ت)

۲ (ب، پ و ت)

۱ (آ و ب)

۱۲- اتانول و اتیلن گلیکول در چه تعداد از موارد زیر، مشابه یکدیگرند؟

- شمار اتم‌های هیدروژن
- انحلال‌پذیر بودن در آب
- توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با آب
- حالت فیزیکی در دمای اتاق

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۳- چه تعداد از مطالب زیر در مورد اوره، درست‌اند؟ ($C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

- درصد جرمی کربن در آن، ۳ برابر درصد جرمی هیدروژن است.
- نسبت شمار اتم‌ها به نوع عنصرهای سازنده آن برابر ۲ است.
- در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری آن در آب بیشتر از انحلال‌پذیری هگزان در آب است.
- توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با آب را دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۴- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- عسل دارای مولکول‌های قطبی است و آب به آسانی می‌تواند عسل را در خود حل کند.
 - شمار گروه‌های هیدروکسیل در اتیلن گلیکول با شمار اتم‌های کربن آن برابر است.
 - شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی میانگین بنزین، سه برابر شمار اتم‌های هیدروژن اتیلن گلیکول است و هر دو ترکیب به خوبی در هگزان حل می‌شوند.
 - شمار اتم‌های کربن روغن زیتون، $9/5$ برابر شمار اتم‌های اکسیژن آن است و این ترکیب برخلاف وازلین به راحتی در هگزان حل می‌شود.
 - سدیم کلرید دارای مولکول‌های قطبی است و همانند اتانول، در آب حل می‌شود.
- ۴ (۱)
۳ (۲)
- ۲ (۳)
۱ (۴)

هر چند سؤال بعدی به هورایی تکراریه، ولی برای جمع‌بندی فوبه!

۱۵- در جدول زیر، در چند مورد، فرمول شیمیایی نوشته‌شده برای حل‌شونده نادرست، اما مناسب‌ترین حلال برای آن به درستی مشخص شده است؟

حل‌شونده	نمک خوراکی (NaCl)	وازلین (C ₁₈ H ₃₈)	اتیلن گلیکول (C ₂ H ₆ O)	روغن زیتون (C ₅₇ H ₁₁₀ O ₆)	بنزین (C ₈ H ₁₈)	اوره (CO) ₂ NH ₂
آب	✓					✓
هگزان		✓	✓	✓	✓	

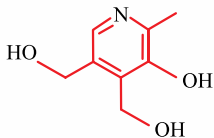
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۶- با توجه به فرمول ساختاری ویتامین B₆ (پیریدوکسین) که در انتقال پیام‌های عصبی و ساختن پروتئین‌ها نقش دارد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن، نادرست‌اند؟



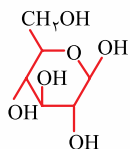
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سراسری تهرانی قارچ از کشور ۹۹)



۱۷- کدام مطلب، درباره ترکیبی با ساختار زیر، نادرست است؟

(۱) چهار گروه CHOH در مولکول آن وجود دارد.

(۲) مولکول آن، دارای پنج گروه عاملی الکلی و یک گروه اتری است.

(۳) با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود و مقدار انحلال‌پذیری آن مشابه اتانول است.

(۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن، مشابه مولکول هگزان است.

راستش سؤال بعدی، ربطی به موضوع اصلی این بخش نداره، ولی برای این‌که هواستون به فرمول مواد پدیدری که یادگرفتین باشه، فوبه!

۱۸- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟ ($\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(آ) ۲۰ درصد جرم اوره را کربن تشکیل می‌دهد.

(ب) تفاوت جرم مولی روغن زیتون با چربی ذخیره‌شده در کوهان شتر ($\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$)، برابر ۴ گرم است.

(پ) شمار پیوندهای اشتراکی مولکول اوره از شمار پیوندهای اشتراکی دومین عضو خانواده آلکن‌ها، یک واحد کم‌تر است.

(ت) مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه‌شده سوختن کامل اتیلن گلیکول برابر با ۱۸ است.

۴ (ب و ت)

۳ (آ و پ)

۲ (ب و پ)

۱ (آ و ت)

کادر آموزشی مرتبط: ۵ و ۶

چربی‌ها

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۱۹- کدام گزینه نادرست است؟

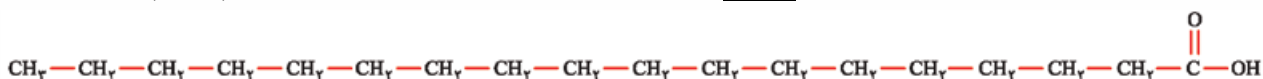
- (۱) چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از استرهای بلندزنجیر و اسیدهای چرب دانست.
- (۲) انحلال‌پذیری چربی‌ها در هگزان بیشتر از انحلال‌پذیری آن‌ها در آب است.
- (۳) بخش ناقطبی مولکول یک اسید چرب، بر بخش قطبی این مولکول غلبه دارد.
- (۴) شکل روبه‌رو می‌تواند نمایش کلی یک اسید چرب باشد.





(با هم بیندیشیم صفحه ۵ کتاب درسی)

۲۰- چه تعداد از مطالب زیر در مورد ترکیب داده شده، نادرست اند؟



- ۱. یک ترکیب آلی است و به خانواده اسیدهای چرب تعلق دارد.
- ۲. نقطه جوش آن از نقطه جوش اسید آلی موجود در سرکه بیشتر است.
- ۳. توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارد اما در آب نامحلول است.
- ۴. مخلوط آن با هگزان، یک مخلوط ناهمگن است.

۱ (۴)

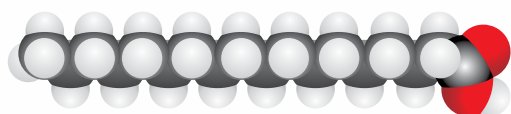
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۱- با توجه به مدل فضاپرکن مولکول روبهرو، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) فرمول آن را می توان به صورت $\text{COOH}-(\text{CH}_2)_{16}-\text{CH}_3$ نمایش داد.
- ۲) دارای ۵۴ پیوند کووالانسی است.
- ۳) گروه عاملی آن در ترکیب آلی موجود در توت فرنگی هم وجود دارد.
- ۴) نسبت تعداد پیوندهای اشتراکی کربن - کربن به تعداد جفت الکترون های ناپیوندی در آن برابر با ۲۵ / ۴ است.



(سراسری ریاضی فارغ از کشور ۹۸)

۲۲- چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، درست است؟

- ۱. به یک استر مربوط است.
- ۲. به یک اسید چرب سه ظرفیتی مربوط است.
- ۳. بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.
- ۴. در بنزین حل می شود و در آب نامحلول است.



۴ (۴)

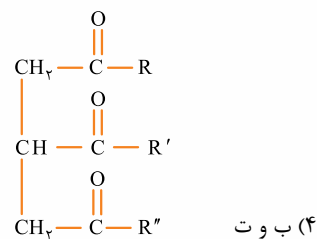
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳- کدام موارد زیر در رابطه با استرهای سنگین، درست اند؟

- ۱) نیروی بین مولکولی غالب در آن ها، وان دروالسی است.
- ۲) فرمول کلی آن ها به صورت روبهرو است.
- ۳) همانند اوره، انحلال پذیری آن ها در آب، کم تر از انحلال پذیری آن ها در هگزان است.
- ۴) زنجیرهای هیدروکربنی در آن ها می تواند سیر شده یا سیر نشده باشد.



۴ (ب و ت)

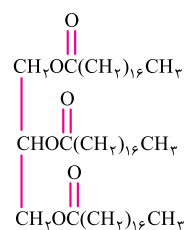
۳ (آ و ب)

۲ (آ و ت)

۱ (ب و پ)

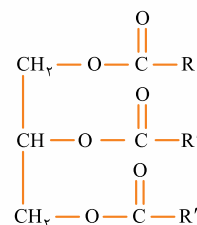
۲۴- با توجه به ساختار مولکول روبهرو، همه گزینه های زیر درست اند، به جز:

- ۱) جزء مولکول های سازنده چربی است.
- ۲) هر کدام از اسیدهای چرب سازنده آن دارای ۱۸ اتم کربن هستند.
- ۳) گروه عاملی آن در ترکیب آلی بوی آناناس هم وجود دارد.
- ۴) فرمول مولکولی آن $\text{C}_{57}\text{H}_{111}\text{O}_6$ است.



۲۵- اگر ساختار کلی استرهای سنگین را به صورت روبهرو نشان دهیم، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) از واکنش یک الکل سه عاملی با ۳ اسید چرب یک عاملی به دست می آید.
- ۲) شمار جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول این چربی، با مجموع شمار اتم ها در اتیلن گلیکول برابر است.
- ۳) اگر گروه های R ، R' و R'' سیر شده و هر کدام دارای ۶ اتم کربن باشند، فرمول مولکولی این استر سه عاملی به صورت $\text{C}_{74}\text{H}_{144}\text{O}_6$ است.
- ۴) یک مول از آن می تواند با ۳ مول آب واکنش داده و یک مول الکل با فرمول $\text{C}_7\text{H}_{18}\text{O}_3$ تولید کند.



۲۶- روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$ است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟ (اسیدهای چرب یکسانی در ساختار روغن زیتون وجود دارد.)

(سراسری تهرانی فارغ از کشور ۹۸)

$\text{C}_{19}\text{H}_{39}\text{O}_2$ (۴)

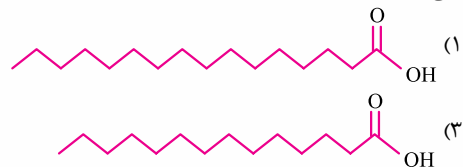
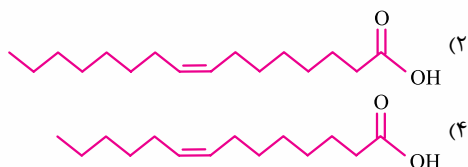
$\text{C}_{19}\text{H}_{39}\text{O}$ (۳)

$\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$ (۲)

$\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}$ (۱)

هالا ببینیم یاد گرفتین!

۲۷- اگر فرمول مولکولی یک استر سنگین سه عاملی به صورت $\text{C}_{81}\text{H}_{162}\text{O}_6$ باشد، ساختار اسید چرب سازنده آن کدام است؟ (اسیدهای چرب یکسانی در ساختار استر وجود دارد.)



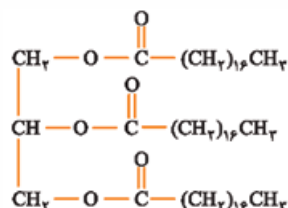


۲۸- پالمیتیک اسید (PA) و اولئیک اسید (OA) به ترتیب اسیدهای چرب ۱۶ و ۱۸ کربنی هستند. اگر زنجیر هیدروکربنی در PA سیر شده و در OA دارای یک پیوند دوگانه کربن - کربن باشد، تفاوت جرم مولی استر سنگین سه عاملی حاصل از این اسیدهای چرب چند گرم است؟ (هر استر فقط دارای یک نوع اسید چرب است). ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

۱۲ (۱) ۳۶ (۲) ۵۴ (۳) ۷۸ (۴)

۲۹- در اثر سوختن کامل ۵۱/۲ گرم از اسید چرب که زنجیره هیدروکربنی آن سیر شده است، ۵۷/۶ گرم بخار آب تولید می شود. در ساختار این اسید، چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

۴۷ (۱) ۴۸ (۲) ۴۹ (۳) ۵۰ (۴)



۳۰- از آبکافت ۴/۴۵ کیلوگرم از چربی مقابل (گلیسرین تری استئرات) با بازدهی ۹۰ درصد، چند گرم الکل سه عاملی (گلیسرین) به دست می آید؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$) (سراسری تهری ۹۷)

۳۹۶ (۱) ۴۱۴ (۲) ۱۱۵۰ (۳) ۱۲۴۲ (۴)

هالا به سوال ترکیبی با فصل ۲ شیمی یازدهم!

۳۱- چربی ها نقش مهمی در ذخیره انرژی دارند. اگر زنجیر هیدروکربنی اسید چرب سازنده یک چربی (از نوع استر سنگین سه عاملی) سیر شده و ۱۶ کربنی باشد، از اکسایش کامل ۱۶/۹۶ گرم از این چربی، چند گرم آب در بدن تولید می شود و به تقریب، انرژی حاصل از آن، انرژی مورد نیاز برای فعالیت چند ساعت یک فرد ۷۶ کیلوگرمی را فراهم خواهد کرد؟ (ارزش سوختی چربی را $38 kJ.g^{-1}$ در نظر بگیرید و فرض کنید هر کیلوگرم از بدن به طور میانگین به ۱۰۰ کیلوژول انرژی در شبانه روز نیاز دارد). ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

۲، ۱۸/۷۲ (۱) ۲، ۱۷/۸۲ (۲) ۴، ۱۸/۷۲ (۳) ۴، ۱۷/۸۲ (۴)

کادر آموزشی مرتبط: ۷

صابون

(صفحه های ۶ و ۸ کتاب درسی)

دوستان عزیز! همه مطالب مربوط به «صابون» که در صفحه های ۶ و ۸ کتاب درسی اومده رو این جا براتون آوردم. سوال های مربوط به «پیوند با زندگی، کلوئیدها» صفحه های ۶ و ۷ را در دو قسمت بعد گذاشتیم!

۳۲- صابون های جامد همه ویژگی های زیر را دارند، به جز:

(۱) نمک اسیدهای چرب هستند.

(۲) ذره های سازنده آن ها می توانند در لایه لای مولکول های آب پخش شوند.

(۳) فرمول کلی آن ها را می توان به صورت RCONa نشان داد.

۳۳- صابون، نمک سدیم اسیدهای است که زنجیر هیدروکربنی آن و آب است و در حلال های حل می شود.

(سراسری ریاضی قاج از کشور ۸۸)

(۱) آلی - ناقطبی - دوست - آلی (۲) آلی - قطبی - گریز - قطبی (۳) چرب - قطبی - دوست - قطبی (۴) چرب - ناقطبی - گریز - ناقطبی

۳۴- چه تعداد از موارد زیر، درباره ترکیب نشان داده شده، درست اند؟

فرمول شیمیایی آنیون آن $C_{17}H_{35}O_2^-$ است.

شمار پیوندهای کربن - هیدروژن در آن، ۵ برابر
شمار پیوندهای کربن - کربن در بنزین است.

نسبت شمار اتم های هیدروژن به کربن آن از این نسبت در روغن زیتون بیشتر است.

بخش ناقطبی آن توانایی حل شدن در چربی و آب را دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۵- چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟

شمار اتم های کربن بخش آب دوست یک مولکول صابون بیشتر از شمار اتم های کربن بخش آب گریز آن است.

صابون جامد را می توان از گرم کردن مخلوط روغن های گوناگون یا چربی با سدیم هیدروکسید تهیه کرد.

گشتاور دوقطبی (μ) بخش چربی دوست صابون بسیار ناچیز و در حدود صفر است.

صابون ماده ای است که هم در چربی و هم در آب حل می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

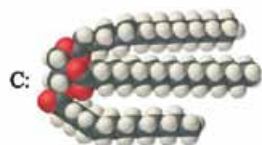
۳۶- با توجه به شکل های A تا D، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟



A: نمایش کلی یک اسید چرب است که مخلوط آن با هگزان، یک مخلوط همگن و یکنواخت است.



B: نمایش کلی یک صابون جامد است که هم در چربی و هم در آب حل می شود.



C: مدل فضا پرکن یک مولکول چربی است که سه گروه عاملی استری دارد.



D: الگویی برای نمایش کلی بخش آنیونی یک صابون است که از دو بخش آب دوست

و آب گریز تشکیل شده است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

یاسخ نامهٔ نتشریحی

۱- گزینه ۴

مقدمه‌ای بر اهمیت استفاده از صابون و شوینده‌ها

سلام! ما دوباره اومدیم اونم چه پور! با ما باشید که می‌توایم همپین خوب! به مساب کتاب شیمی دوازدهم برسیم!
اول با به سری اطلاعات عمومی شروع می‌کنیم!

۱ پاکیزگی و بهداشت، همواره در زندگی ما انسان‌ها، اهمیت داشته و دارد. حتی انسان‌های اولیه هم به دلیل شست‌وشوی بدن و تمیز نگه‌داشتن ابزار، ظروف و محیط زندگی خود، محل زندگی خود را در کنار رودخانه‌ها و آب‌ها انتخاب می‌کردند.

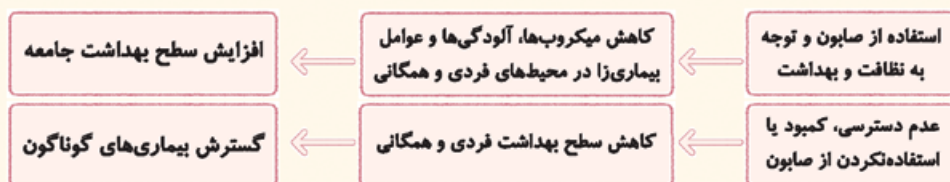
۲ حفاری‌های باستانی از شهر بابل نشان می‌دهد که انسان‌ها چند هزار سال قبل از میلاد، به همراه آب از موادی شبیه به صابون‌های امروزی برای نظافت استفاده می‌کردند. آب و اهدار ما هم، خیلی اتفاقی و به صورت تجربی فهمیدند که اگر ظرف‌های چرب و کثیف را به خاکستر آغشته کنند و با آب گرم شست‌وشو دهند، راحت‌تر تمیز می‌شوند.

بدانید و آگاه باشید! که در خاکستر، برخی ترکیب‌های فلزی با خاصیت بازی وجود دارند که اگر با آب مخلوط شوند، می‌توانند چربی‌ها را در خود حل کنند. جلوتر خواهیم خواند که صابون‌ها هم به پورایی از همین دارو دسته‌اند! و خاصیت بازی دارند. به طور کلی مواد شوینده براساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند.

۳ قدیم‌تر، به دلیل در دسترس نبودن، کمبود یا استفاده نکردن از صابون، سطح بهداشت فردی و همگانی، بسیار پایین بود؛ به همین دلیل بیماری‌های مختلف فیل‌ی رامت! در جهان گسترش می‌یافتند.

مثال «وبا» یکی از بیماری‌های واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب‌ها و نبود بهداشت، سروکله‌اش پیدا می‌شه و در میان مردم گسترش پیدا می‌کند. این بیماری، بارها و بارها در طول تاریخ، همه‌گیر شده و باعث شده کلی آدم هوشونو از دست بدن! ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری این بیماری، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

۴ با گذشت زمان، استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت، در جوامع گسترش یافت. استفاده از صابون باعث شد تا میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی کاهش یافته و سطح بهداشت جامعه افزایش یابد.



بهداشت و امید به زندگی^۱

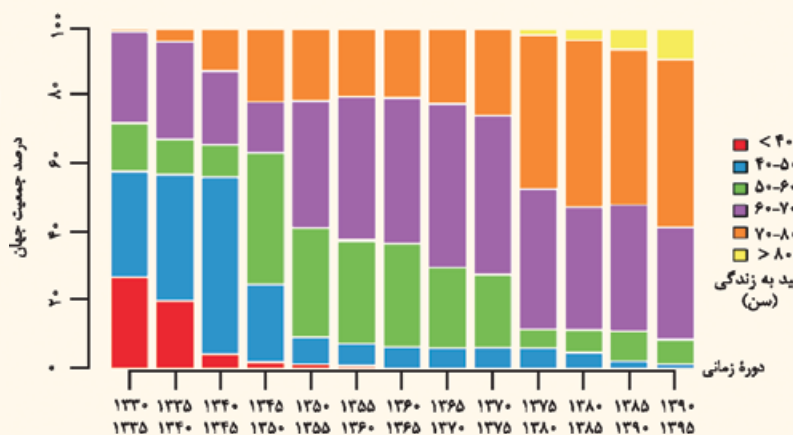
امروزه با افزایش دانش بشر و به همت پروپه‌های شیمی‌دان! شوینده‌ها و پاک‌کننده‌های مختلفی تولید می‌شود و در دسترس ما و شما! قرار می‌گیرد. به همین دلیل، سطح سلامت و بهداشت فردی و همگانی در جهان بالا رفته و در نتیجه شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته است.

نکته شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد که با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن‌ها مواجه هستند، چند سال به طور میانگین در این دنیا زندگی خواهند کرد.

کشورهای مختلف دارای شاخص امید به زندگی متفاوتی هستند. این شاخص به عوامل مختلفی مانند میزان شادی افراد جامعه، سلامت محیط زیست، سطح آگاهی مردم، میزان ورزش همگانی، نوع تغذیه و شیوه و میزان ارائه خدمات بهداشتی و درمانی بستگی دارد.

واضه که شاخص امید به زندگی، متوسط و میانگین طول عمر افراد یک جامعه را نشان می‌دهد؛ بنابراین ممکن است فردی بسیار بیشتر و یا بسیار کم‌تر از این عدد عمر کند.

نمودار صفحه بعد توزیع جمعیت جهان را براساس امید به زندگی آن‌ها در دوره‌های زمانی مختلف نشان می‌دهد:



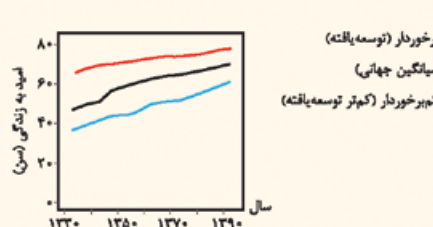
با توجه به این نمودار باید بد بشیم که:
 با گذشت زمان، امید به زندگی در جهان، افزایش یافته است. آگه گفتین از کجا فهمیدیم؟!
 درسته! با توجه به نمودار، هرچی می‌ریم پلوتر، درصد جمعیت جهان که شاخص امید به زندگی بالاتری دارند، افزایش یافته است. این موضوع می‌تواند به دلیل افزایش سطح رفاه همگانی، ارائه خدمات بهداشتی و درمانی بهتر، تولید داروهای جدید و ... باشد. در ضمن پیشگیری و درمان بیماری‌ها نقش مهمی در افزایش شاخص امید به زندگی داشته است.

در جدول زیر، بیشترین شاخص امید به زندگی در دوره‌های زمانی مختلف رو براتون آوردم!

دوره زمانی	بیشترین شاخص امید به زندگی، چند سال بوده است؟
۱۳۳۰ - ۱۳۴۵	۴۰ - ۵۰
۱۳۴۵ - ۱۳۵۰	۵۰ - ۶۰
۱۳۵۰ - ۱۳۷۵	۶۰ - ۷۰
۱۳۷۵ - ۱۳۹۵	۷۰ - ۸۰

با توجه به جدول بالا، امروزه امید به زندگی بیشتر مردم دنیا، در حدود ۷۰ - ۸۰ سال است.

با گذشت زمان، امید به زندگی زیر ۴۰ سال در جهان، همواره روند کاهشی داشته است، اما در دیگر موارد (۴۰ تا ۵۰، ۵۰ تا ۶۰، ۶۰ تا ۷۰ و ۷۰ تا ۸۰ سال)، تغییرات روند مشخصی ندارد؛ به طوری که در برخی دوره‌های زمانی، اعداد مربوط به آن‌ها کاهش و در برخی دوره‌ها، افزایش یافته است. البته امید به زندگی بالای ۸۰ سال از سال ۱۳۷۵ سروکاش پیدا شده و بعد از اون فقط روند افزایشی داشته است.



امید به زندگی در کشورهای مختلف و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد؛ زیرا همان‌طور که قبلاً گفتیم، این شاخص به عوامل مختلفی بستگی دارد. نمودار روبه‌رو نشان می‌دهد که میزان امید به زندگی در کشورها و مناطق برخوردار (توسعه یافته) بیشتر از کشورها و مناطق کم‌برخوردار (کم‌تر توسعه یافته) است.

با توجه به نمودار مقابل بداند و آگه باشید! که:

مقایسه امید به زندگی در هر سال:
 این نمودار هم مئه نمودار قبل، نشان می‌دهد که به طور کلی با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است؛ به طوری که میانگین جهانی امید به زندگی از حدود ۵۰ سال در ۱۳۳۰ به حدود ۷۰ سال در ۱۳۹۰ رسیده است.^۱

اگر دقت کنید می‌بینید که شیب نمودار امید به زندگی نواحی کم‌برخوردار از شیب نمودار نواحی برخوردار، بیشتر است و این یعنی در یک بازه زمانی معین، رشد امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار بیشتر از رشد امید به زندگی در کشورهای برخوردار است؛ مثلاً اگر اعداد نمودار را بخوانید، می‌بینید که در دوره زمانی ۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰، امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار حدود ۱۵ سال (۷۵ - ۶۰ = ۱۵) افزایش یافته، در حالی که این عدد برای نواحی برخوردار حدود ۵ سال (۷۵ - ۷۰ = ۵) است. این موضوع می‌تواند به دلیل توسعه بهداشت در نواحی کم‌برخوردار باشد.

فلاصه این که نواحی توسعه یافته همون طور که از اسمشون معلومه، توسعه شون رو کردند و اوضاعشون رو پورایی توپ توپ! در حالی که نواحی کم‌تر توسعه یافته پای کار زیادی برای توسعه دارند؛ در نتیجه کاملاً واضح و مبرهن است که میزان رشد امید به زندگی در نواحی کم‌تر توسعه یافته (کم‌برخوردار) بیشتر از نواحی توسعه یافته (برخوردار) است.

هرچی می‌ریم پلوتر، نمودار امید به زندگی میانگین جهانی به نمودار مناطق توسعه یافته نزدیک‌تر می‌شود و این، یعنی، به پورایی اوضاع دنیا داره بهتر می‌شه و جمعیت بیشتری از جهان جزء نواحی توسعه یافته (برخوردار) به حساب می‌آیند!

با توجه به کادر (۱) همه عبارتهای داده شده درست‌اند.

۱- این اعداد برای توضیح بیشتر جمله قبلی هستند و نیازی به حفظ کردن ندارند!



۲- گزینه ۳

دقت کنید که وبا به دلیل آلوده شدن آبها (نه خاک!) ایجاد می شود.

۳- گزینه ۴

با توجه به کادر قبل و نمودار صفحه ۲ کتاب درسی، امروزه امید به زندگی بیشتر مردم دنیا، در حدود ۷۰ تا ۸۰ سال است.

۴- گزینه ۲

عبارت های (آ) و (ب) درست اند. بیا بید همه عبارت ها را بررسی کنیم:

آ کافی است درصد محدوده آبی رنگ را از نمودار بخوانید.

ب همان طور که می بینید، شاخص امید به زندگی بالای ۸۰ سال، تازه از سال ۱۳۷۵ سرگوش پیدا شده!

پ دهه پنجاه یعنی در سال های ۱۳۵۰ تا ۱۳۶۰! با توجه به نمودار در سال های ۱۳۵۰ تا ۱۳۵۵ و همچنین در سال های ۱۳۵۵ تا ۱۳۶۰، درصد جمعیتی از جهان

که امید به زندگی ۶۰ تا ۷۰ سال داشته اند، بیشتر از درصدی است که امید به زندگی ۵۰ تا ۶۰ سال داشته اند.

ت در سال های ۱۳۳۵ تا ۱۳۴۰، بیشترین امید به زندگی در حدود ۴۰ تا ۵۰ سال است؛ اما *هواستون باشه* که درصدش بالای ۵۰٪ نیست (حدود ۴۰ = ۵۹ - ۱۹ درصد است!).

۵- گزینه ۴

نمودارهای A، B و C به ترتیب مربوط به نواحی برخوردار، جهان (میانگین جهانی) و نواحی کم برخوردار هستند.

نواحی کم برخوردار > میانگین جهانی > نواحی برخوردار: شاخص امید به زندگی

A B C

با توجه به نمودار، شاخص امید به زندگی در سال های ۱۳۴۰ و ۱۳۹۰ در نواحی کم برخوردار (نمودار C) به ترتیب حدود ۴۰ و ۵۸ سال است.

$$\text{میزان تغییر شاخص} = \frac{58 - 40}{40} \times 100 = \frac{18}{40} \times 100 = 45\%$$

مقدار اولیه شاخص

درصد افزایش شاخص امید به زندگی

گزینه ۱)

نمودارهای A و C به ترتیب مربوط به نواحی برخوردار و کم برخوردار هستند.

گزینه ۲): با توجه به نمودار B که مربوط به جهان است، شاخص امید به زندگی در سال ۱۳۷۰ حدود ۶۵ سال می باشد.

گزینه ۳): شیب نمودار نواحی برخوردار (A) کم تر از شیب نمودار نواحی کم برخوردار (C) است.

۶- گزینه ۲

با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان (هم در نواحی کم برخوردار و هم در نواحی توسعه یافته) افزایش یافته است؛ پس نمودار

امید به زندگی برای هر دو ناحیه، روند صعودی دارد. به درستی بقیه گزینه ها ایمان داشته باشیم!

۷- گزینه ۳

۲

فرایند انحلال، روشی برای پاک کردن آلودگی ها

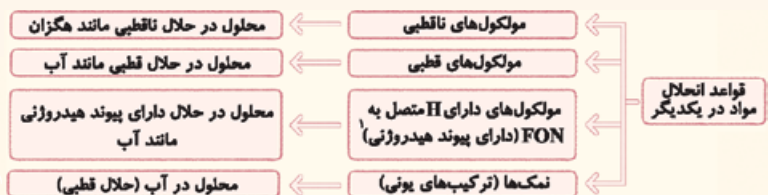
همه ما در شبانه روز در معرض انواع آلاینده ها هستیم. آلودگی ها منشأ بیماری های مختلف اند؛ بنابراین برای داشتن یک زندگی سالم، باید بهداشت و پاکیزگی را رعایت کنیم.

توجه: آلاینده ها، موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارند. گل ولای، گردوغبار هوا، لکه های چربی و مواد غذایی روی لباس ها و پوست بدن، جزء آلاینده ها به حساب می آیند.

بچه ها مراقب باشید! گردوغبار هوا در واقع ذره های معلق جامدند (نه گاز!) که باعث ناپاکی هوا می شوند.

برای داشتن لباس پاکیزه، هوای پاک و محیط بهداشتی و تمیز باید از شر این آلودگی ها و مواد کثیف فاصله گرفت؛ یکی از روش های پاک کردن آلودگی ها، حل کردن آن ها در یک ماده مناسب (حلال) است؛ به طور مثال اگر بدایتیم رنگ ها و لاک ها در استون حل می شوند، می توان با استون، رنگ و یا لاک ریخته شده را از روی لباس و محیط های مختلف، پاک کرد.

نکته: برای پیش بینی انحلال پذیری یک ماده در حلال، می توانیم از قاعده «شبيهه را حل می کند» استفاده کنیم. به طور کلی، مواد قطبی در حلال های قطبی و مواد ناقطبی در حلال های ناقطبی حل می شوند؛ به عبارت دیگر مواد زمانی در هم حل می شوند که نیروی جاذبه بین مولکولی آن ها شبيهه به هم باشد.



توجه: در فرایند انحلال، اگر ذره های سازنده حل شونده با مولکول های حلال جاذبه مناسب برقرار کنند، حل شونده در حلال حل می شود؛ در غیر این صورت، ذره های حل شونده کنار هم باقی می مانند و در حلال پخش نمی شوند. در شیمی دهم خواندیم که فرایند انحلال هنگامی منجر به تشکیل محلول می شود که میزان جاذبه بین حل شونده و حلال بیشتر از میانگین جاذبه ها در حلال خالص و حل شونده خالص باشد.

شرایط تشکیل محلول

میانگین جاذبه ها در حلال خالص و حل شونده خالص > جاذبه های حل شونده - حلال در محلول

۱- البته منظورمون مولکول های کوچک و قطبی مانند متانول، اتانول و ... است؛ به طور مثال اسیدهای چرب (RCOOH) که *پلوتر باهاشون آشنا می شیم*، از نظر تئوری توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند اما به دلیل زنجیر کربنی بلند، در مجموع ناقطبی هستند و در آب حل نمی شوند.

بریم سراغ پندتا مثال!

آ اتیلن گلیکول، یک الکل دوعاملی با فرمول $C_2H_6O_2$ است. این ماده، قطبی است^۱ و می‌تواند در آب که یک حلال قطبی CH_3-CH_2 می‌باشد، حل شود، اما در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان (C_6H_{14}) حل نمی‌شود. واضح است که اتیلن گلیکول به دلیل داشتن گروه $O-H$ می‌تواند با آب، پیوند هیدروژنی برقرار کند. در کادر (۳) به طور افتضاحی! در مورد اتیلن گلیکول باهاتون صحبت می‌کنیم!

یادآوری در شیمی دهم خواندیم که بین مولکول‌هایی که در ساختار آن‌ها یکی از پیوندهای $O-H$ ، $N-H$ یا $F-H$ وجود دارد (یعنی H متصل به FON دارند)، می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار شود.

ب بنزین مخلوطی از چند هیدروکربن است که به طور میانگین می‌توان فرمول مولکولی آن را C_8H_{18} (آلکان ۸ کربنه) در نظر گرفت. در شیمی دهم خواندیم: «گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن‌ها ناچیز بوده و در حدود صفر است.» بنابراین بنزین ناقطبی بوده و می‌تواند در هگزان (C_6H_{14}) که یک حلال ناقطبی است، حل شود اما در آب نامحلول است.

پ برای وازلین (با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$) هم همین قضیه برقراره! یعنی وازلین در آب (حلال قطبی) حل نمی‌شود، ولی در هگزان (حلال ناقطبی) حل می‌شود.

یادآوری فرمول تقریبی گریس $C_{18}H_{38}$ است. یه وقت با وازلین قاطی نکنین!

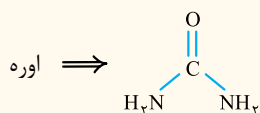
ت نمک خوراکی ($NaCl$) یک ترکیب یونی است و در آب که یک حلال قطبی است، حل می‌شود.

یادآوری در فرایند انحلال ترکیب‌های یونی در آب، یون‌های جدا شده از شبکه بلور، در میان مولکول‌های آب قرار گرفته و بین آن‌ها نیروی جاذبه یون - دوقطبی ایجاد می‌شود.

یچ‌ها مراقب باشین! برخی از ترکیب‌های یونی مانند $AgCl$ ، $BaSO_4$ ، $Mg(OH)_2$ ، $Ca_3(PO_4)_2$ ، $CaCO_3$ ، $Fe(OH)_2$ و $Fe(OH)_3$ در آب نامحلول‌اند.

ث فرمول مولکولی روغن زیتون، $C_{57}H_{104}O_2$ است که دارای یک بخش قطبی (گروه‌های کربن متصل به اکسیژن) و یک بخش ناقطبی (زنجیرهای هیدروکربنی بلند) است.^۲ در فصل ۳ شیمی یازدهم خواندیم که در این گونه موارد، با افزایش تعداد کربن‌ها (طول زنجیر هیدروکربنی)، بخش ناقطبی در مقایسه با بخش قطبی زورش بیشتر شده در نتیجه میزان قطبیت مولکول کاهش می‌یابد؛ بنابراین روغن زیتون در مجموع یک مولکول ناقطبی به حساب می‌آید و در آب حل نمی‌شود و به پاش! در هگزان که یک حلال ناقطبی است، حل می‌شود.

ج اوره یک مولکول قطبی با فرمول $CO(NH_2)_2$ است؛ بنابراین در آب که یک حلال قطبی است، حل می‌شود.



بدانید و آگاه باشید! که اوره می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد و در واقع دلیل انحلال خوب آن در آب، زیر سر همین پیوند هیدروژنی هستش! در کادر (۴) به طور افتضاحی در مورد اوره فواید فواید!

چ عسل شامل قندهایی مانند گلوکز، ساکاروز و مالتوز است. مولکول‌های سازنده این قندها، در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل ($-OH$) دارند؛ به همین دلیل مولکول‌های سازنده عسل و قندهای ساده، بسیار قطبی‌اند.

وقتی عسل را در آب می‌ریزیم، مولکول‌های عسل از طریق گروه‌های هیدروکسیل خود با مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در لابه‌لای آن پخش می‌شوند؛ بنابراین مولکول‌های آب، پاک‌کننده مناسبی برای لکه عسل و لکه‌های شیرینی مانند آب‌قند، شربت آلبیمو و چای شیرین هستند.

هم گردوغبار و هم گل‌ولای آب، جزء آلاینده‌ها به شمار می‌روند.

۸- گزینه ۲ عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت دوم: در ساختار مولکول‌های سازنده عسل، شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل (نه کربوکسیل!) وجود دارد.

۹- گزینه ۴ بنزین را می‌توان با فرمول C_8H_{18} نشان داد. این ترکیب، آلکانی با ۸ اتم کربن است. اما ۳- اتیل - ۲، ۲- دی‌متیل پنتان یک آلکان

۹ کربنی است؛ بنابراین این دو ترکیب نمی‌توانند ایزومر هم باشند. $C_9H_{20} \Rightarrow$ ۳- اتیل - ۲، ۲- دی‌متیل پنتان
۲ کربن ۲ کربن ۵ کربن

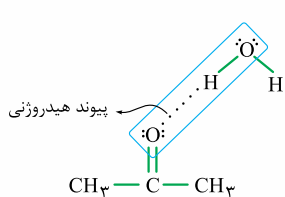
۱۰- گزینه ۳ همه عبارت‌ها به‌جز عبارت اول درست‌اند. بیایید همه عبارت‌ها را بررسی کنیم:

• وازلین ($C_{25}H_{52}$) ناقطبی است و در آب که حلالی قطبی است، حل نمی‌شود؛ بنابراین لکه روی لباس حاصل از وازلین را نمی‌توان با آب پاک کرد.

• گشتاور دوقطبی هیدروکربن‌ها، به تقریب با هم برابر و در حدود صفر است. در شیمی یازدهم خواندیم که فرمول تقریبی گریس، $C_{18}H_{38}$ است.

۱- فعلاً به مواد قطبی و ناقطبی که از قبل می‌شناسید و چندتا ماده جدید هم که ما این‌ها بهتون می‌گیریم، بسنده کنید تا برسم به فصل ۱۳! در فصل سوم با نحوه تشخیص مولکول‌های قطبی و ناقطبی بیشتر آشنا خواهیم شد.

۲- روغن زیتون یک ماده خالص نیست، بلکه مخلوطی از استرها و اسیدهای چرب مختلف است، ولی به طور تقریبی می‌توان آن را یک استر سه‌عاملی با فرمول $C_{57}H_{104}O_2$ در نظر گرفت. در کادر (۶) ساختار این استر رو براتون آوردیم.



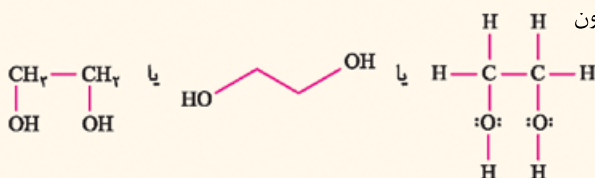
- **واضحه** که وازلین مانند سایر هیدروکربن‌ها نمی‌تواند با آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد، اما استون ($\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$) از طریق اتم اکسیژن خود می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.
- در شیمی دهم خواندید که به‌جز پیوندهای هیدروژنی، به نیروهای جاذبه بین مولکولی، نیروهای وان‌دروالس می‌گویند. وازلین که پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد؛ پس فقط می‌تواند نیروهای وان‌دروالس!

۱۱- گزینه ۳

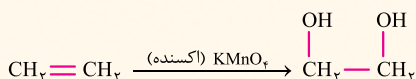
۳

هر آن چه که باید درباره اتیلن گلیکول بدانید!

- ❏ ضدیخ است و در رادیاتور خودروها برای کاهش نقطه انجماد آب استفاده می‌شود.
- ❏ در دمای اتاق مایع است و به خوبی در آب حل می‌شود. در شیمی دهم خواندید که مخلوط آب و ضدیخ، یک محلول است که حالت فیزیکی در سرتاسر آن مایع بوده و ترکیب شیمیایی، رنگ، غلظت و ... در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.
- ❏ فرمول مولکولی آن $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ است و در ساختار آن، ۹ جفت الکترون و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



- ❏ به دلیل داشتن گروه $-\text{OH}$ می‌تواند با مولکول‌های خود و آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.
- ❏ یک الکل دوعاملی است و می‌تواند در واکنش تولید پلی‌استرها شرکت کند. در فصل چهارم خواهیم خواند که اتیلن گلیکول یکی از مونومرهای سازنده پلیمر مورد استفاده در بطری آب، یعنی پلی‌اتیلن ترفتالات است.
- ❏ بازه ۱: در فصل چهارم خواهیم خواند که اتیلن گلیکول در نفت خام وجود ندارد و به طور مستقیم نمی‌توان آن را از نفت خام به دست آورد. اتیلن گلیکول را می‌توان از اکسایش اتن در حضور پتانسیم پرمنگنات (KMnO_4) تولید کرد.

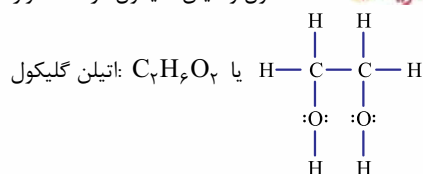
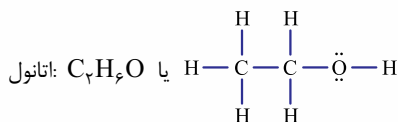


فقط عبارت (ب) نادرست است.

$$9 - 4 = 5$$

اتیلن گلیکول دارای ۹ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی است.

۱۲- گزینه ۱) اتانول و اتیلن گلیکول در همه موارد داده‌شده مشابه‌اند.



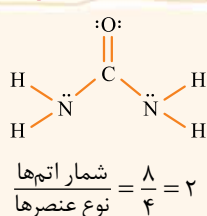
هر دو ۶ اتم هیدروژن دارند و در آب حل می‌شوند. همچنین به دلیل داشتن پیوند $\text{O}-\text{H}$ می‌توانند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند. در ضمن هر دو در دمای اتاق، مایع‌اند.

۱۳- گزینه ۴

۴

هر آن چه که باید در مورد اوره بدانید!

- ❏ فرمول مولکولی اوره، $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ یا $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ است و در ساختار آن، عامل آمیدی ($-\text{C}(=\text{O})-\text{N}-$) وجود دارد.
- ❏ اوره دارای ۸ اتم از ۴ عنصر مختلف است:
- ❏ دارای ۸ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی است.

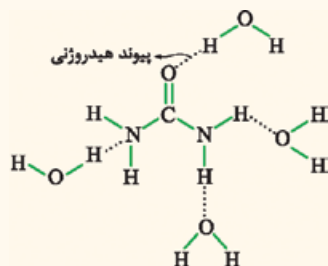


۱- البته اتیلن گلیکول ضدجوش هم هست؛ یعنی می‌تواند مانع از به جوش آمدن آب رادیاتور ماشین در گرما هم بشود. در واقع اضافه کردن اتیلن گلیکول به آب، باعث افزایش نقطه جوش و کاهش نقطه انجماد آب می‌شود.

۴) یک مولکول قطبی است و در حلال‌های قطبی مانند آب حل می‌شود.

۵) اوره می‌تواند با مولکول‌های آب پیوندهای هیدروژنی برقرار کند.

نادآوری: به طور کلی اگر اتم H بین دو اتم از اتم‌های FON در دو مولکول مختلف قرار گیرد، جاذبه برقرار شده، پیوند هیدروژنی خواهد بود؛ در شکل روبه‌رو برخی از پیوندهای هیدروژنی میان مولکول اوره با مولکول‌های آب، نشان داده شده است.



با توجه به کادر (۴) همه عبارت‌ها درست‌اند. در مورد عبارت اول هم داریم:

$$100 \times \frac{\text{مقدار عنصر در فرمول ترکیب (برحسب گرم)}}{\text{جرم مولی ترکیب (برحسب گرم)}} = \text{درصد جرمی عنصر در یک ترکیب}$$

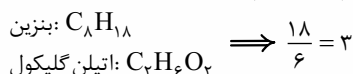
در این جا، چون می‌توانیم نسبت درصد جرمی دو عنصر را در یک ترکیب به دست بیاوریم، نیازی به محاسبه جرم مولی ترکیب نیست، زیرا از محاسبات حذف می‌شود. با توجه به فرمول اوره $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$ خواهیم داشت:

$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{1 \times 12}{4 \times 1} = 3$$

عبارت‌های اول و دوم درست‌اند. بیایید همه عبارت‌ها را بررسی کنیم:

از اون‌جایی که عسل شامل قندهای مختلفی است که در ساختار خود، کمی گروه هیدروکسیل دارند، می‌توان گفت عسل دارای مولکول‌های قطبی است و در حلال قطبی آب حل می‌شود.

اتیلن گلیکول یک الکل دوعاملی بوده و دارای دو گروه هیدروکسیل ($-\text{OH}$) است. از طرفی این مولکول $(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2)$ دو اتم کربن دارد.



قسمت اولش درسته؛

اما قسمت دوم؛ بنزین یک ترکیب ناقطبی است و در هگزان $(\text{C}_6\text{H}_{14})$ که یک حلال ناقطبی است، حل می‌شود؛ ولی اتیلن گلیکول قطبی بوده و در هگزان حل نمی‌شود.

هر دو مولکول روغن زیتون و وازلین، ناقطبی بوده و در حلال ناقطبی هگزان حل می‌شوند. در ضمن فرمول مولکولی روغن زیتون $\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_6$ است:

$$\frac{\text{شمار اتم‌های کربن}}{\text{شمار اتم‌های اکسیژن}} = \frac{57}{6} = 9.5$$

امیدواریم گول نفورده باشیم! درسته که سدیم کلرید در آب حل می‌شود اما این ماده، یک ترکیب یونی است. مولکول که نداره! استفاده از واژه مولکول برای ترکیب‌های یونی مرامه!

وازلین، روغن زیتون و اوره شرایط موردنظر سؤال را دارند. فرمول شیمیایی درست این مواد به ترتیب به صورت $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ ، $\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_6$ و $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ است.

در مورد اتیلن گلیکول دقت کنید که علاوه بر فرمول شیمیایی $(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2)$ ، حلال مناسب برای آن هم به نادرستی مشخص شده است. اتیلن گلیکول $(\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH})$ ، قطبی است و در حلال قطبی آب، حل می‌شود.

و در آخر بد نیست نگاهی داشته باشیم به فرمول همه موادی که در این قسمت باهاشون سروکار داریم!

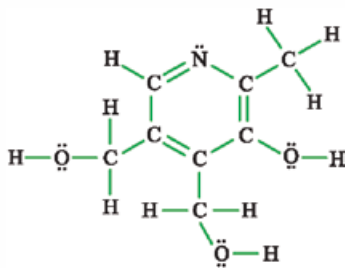
نام ماده	فرمول شیمیایی	نوع نیروی جاذبه بین ذرات	محلول در آب یا هگزان
نمک خوراکی	NaCl	پیوند یونی	آب
بنزین	C_8H_{18}	وان‌دروالسی	هگزان
گریس	$\text{C}_{18}\text{H}_{38}$	وان‌دروالسی	هگزان
وازلین	$\text{C}_{25}\text{H}_{52}$	وان‌دروالسی	هگزان
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_6$	وان‌دروالسی	هگزان
چربی موجود در کوهان شتر	$\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$	وان‌دروالسی	هگزان
اتیلن گلیکول	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$	پیوند هیدروژنی	آب
اتانول	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	پیوند هیدروژنی	آب
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	پیوند هیدروژنی	آب



۱۶- گزینه ۴

همه عبارت‌های داده‌شده درست‌اند.

- با توجه به ساختار داده‌شده، فرمول مولکولی این ترکیب $C_8H_{11}NO_3$ است. $11 - 8 = 3$
- مولکول داده‌شده در مجموع قطبی است (بفش قطبی زوررش به بفش ناقطبی می‌پره!)؛ بنابراین به راحتی در آب حل می‌شود و به کمک آب‌های دفعی، از بدن خارج شده و در بدن ذخیره نمی‌شود. (مبمش ویتامین‌ها از فصل ۳ شیمی یازدهم رو که یادتون نرفته؟!)



$$\frac{26}{8} = \frac{13}{4} = 3 \frac{1}{4}$$

- در ساختار ویتامین B₆، ۲۶ پیوند اشتراکی و در ساختار اوره ($\begin{array}{c} \text{H} & \text{O} & \text{H} \\ & \parallel & \\ \text{H}-\text{N} & -\text{C}- & \text{N}-\text{H} \\ & & \parallel \\ & & \text{H} \end{array}$)، ۸ پیوند اشتراکی وجود دارد:

توجه: برای تعیین شمار پیوندهای اشتراکی در ترکیب‌های آلی می‌توانید از فرمول هم استفاده کنید:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی در ترکیبی} = \frac{(3 \times \text{شمار اتم‌های نیتروژن}) + (2 \times \text{شمار اتم‌های اکسیژن}) + (1 \times \text{شمار اتم‌های هیدروژن}) + (4 \times \text{شمار اتم‌های کربن})}{2}$$

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی در ویتامین B}_6 \text{ (C}_8\text{H}_{11}\text{NO}_3\text{)} = \frac{(3 \times 1) + (2 \times 3) + (1 \times 11) + (4 \times 8)}{2} = \frac{52}{2} = 26$$

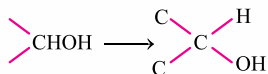
$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی در اوره (CH}_2\text{N}_2\text{O یا CO(NH}_2\text{)}_2\text{)} = \frac{(3 \times 2) + (2 \times 1) + (1 \times 4) + (4 \times 1)}{2} = \frac{16}{2} = 8$$

- درسته! چی بگیم رنگه؟! گروه هیدروکسیل (OH-) رو که متمایز شناسید!

۱۷- گزینه ۳

هر چند این سوال رو به راحتی می‌شه با رد گزینه جواب داد اما راستش ما اعتراض داریم. تو سؤال اشاره نشده که ساختار داده‌شده مربوط به چه مولکولی است؛ پس چه پوری تشفی‌ش بدم که آیا مثل اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود یا خیر؟! در واقع این ساختار مربوط به گلوکز (C₆H₁₂O₆) است که می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند اما به هر نسبتی در آب حل نمی‌شود.

گزینه (۱): در ساختار داده‌شده، ۴ اتم کربن وجود دارد که به این کربن، دو اتم کربن دیگر، یک اتم هیدروژن و یک گروه OH متصل است.



گزینه (۲): عامل الکلی یعنی OH- و عامل اتری یعنی O-! حالا خودتون بشمارید!

گزینه (۴): نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در ترکیب داده‌شده (C₆H₁₂O₆) مانند مولکول هگزن (C₆H₁₂) برابر با ۲ است.

۱۸- گزینه ۳

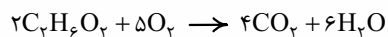
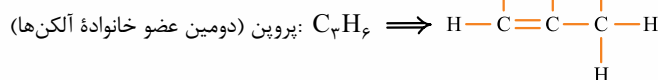
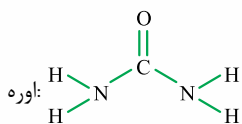
$$\text{جرم مولی اوره (CO(NH}_2\text{)}_2\text{)} = 12 + 16 + 2(14 + 2(1)) = 60 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\%20 = \frac{1 \times 12}{60} \times 100 = \frac{\text{جرم کربن موجود در اوره (g)}}{\text{جرم مولی اوره (g)}} \times 100$$

روغن زیتون (C₅₇H₁₀₄O₆) و چربی ذخیره‌شده در کوهان شتر (C₅₇H₁₁₀O₆) فقط در ۶ اتم هیدروژن با هم تفاوت دارند:

$$6(1) = 6 \text{ g} \quad \text{تفاوت جرم مولی روغن زیتون و چربی ذخیره‌شده در کوهان شتر}$$

در مولکول اوره ۸ پیوند اشتراکی و در دومین عضو خانواده آلکن‌ها، ۹ پیوند اشتراکی وجود دارد. ☒



فرمول اتیلن گلیکول C₂H₆O₂ است. معادله موازنه‌شده سوختن کامل این ترکیب به صورت روبه‌رو است:

همان‌طور که می‌بینید مجموع ضرایب مواد در این معادله ۱۷ است. ☒

۱۹- گزینه ۴

چربی‌ها

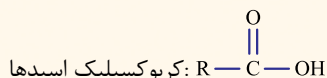
برای شناخت پربی‌ها، اول باید با اسیدهای چرب و استرهای سنگین آشنا بشیم!

اسید چرب

در شیمی یازدهم خواندیم که کربوکسیلیک اسیدها، دسته‌ای از ترکیب‌های آلی هستند که در ساختارشان حداقل یک گروه عاملی کربوکسیل



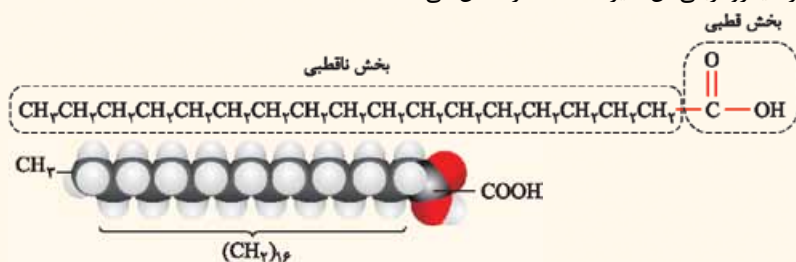
(COOH یا —C(=O)—OH) وجود دارد؛ بنابراین فرمول کلی کربوکسیلیک اسیدهای یک‌عاملی به صورت زیر است که در آن R می‌تواند



کربوکسیلیک اسیدها دارای یک بخش قطبی (گروه کربوکسیل، —COOH) و یک بخش ناقطبی (گروه R، زنجیر هیدروکربنی) هستند. با افزایش شمار اتم‌های کربن در R، زنجیر هیدروکربنی که بخش ناقطبی مولکول به حساب می‌آید، بزرگ‌تر شده و بر بخش قطبی آن غلبه می‌کند. به این‌گونه کربوکسیلیک اسیدهایی که تعداد کربن آن‌ها زیاد است و در مجموع، ناقطبی به حساب می‌آیند، اسید چرب گفته می‌شود.



مثال شکل زیر ساختار یک اسید چرب که زنجیر هیدروکربنی آن سیرشده است را نشان می‌دهد.

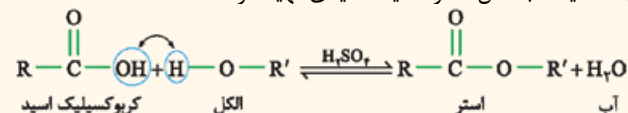


نکته فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدهایی (R—COOH) که در آن‌ها R، اتم هیدروژن یا زنجیر هیدروکربنی سیرشده و خطی یعنی همان گروه آلکیل ($\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$) است، به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ می‌باشد؛ بنابراین فرمول مولکولی اسید چرب بالا که یک اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیرشده است، به صورت $\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{O}_2$ یا $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ می‌باشد. *مواستون باشه!* زنجیر هیدروکربنی در اسیدهای چرب می‌تواند سیرنشده هم باشد.^۱

فرمول عمومی اسیدهای چرب (R، اتم هیدروژن یا گروه آلکیل) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ یا $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{COOH}$

استرهای سنگین

در شیمی یازدهم خواندیم که استرها را می‌توان از واکنش کربوکسیلیک اسیدها با الکل‌ها در محیط اسیدی تهیه کرد:



برخی استرها در ساختار خود سه عامل استری دارند و اسید سازنده آن‌ها، اسیدهای چرب هستند. به این‌گونه استرها، استرهای سنگین یا بلندزنجیر گفته می‌شود. ساختار کلی استرهای بلندزنجیر که سه عامل استری دارند را می‌توان به صورت روبه‌رو نشان داد. با این استرها در کادر (۶) بیشتر آشنا خواهید شد.



در این استرها، گروه —C(=O)—O— بخش قطبی و زنجیر بلند هیدروکربنی (R، R' و R'')، بخش ناقطبی به حساب می‌آید؛ بنابراین می‌توان یک مولکول استر سه‌عاملی بلندزنجیر با جرم مولی زیاد (استر سنگین) را به صورت روبه‌رو نشان داد:

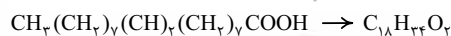
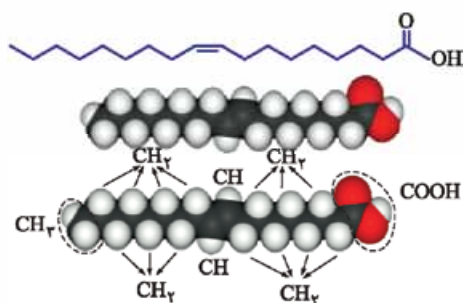


۱- شکل مقابل ساختار یک اسید چرب ۱۸ کربنی را نشان می‌دهد که زنجیر هیدروکربنی آن، سیرنشده است (پیوند دوگانه دارد).

با توجه به ساختار روبه‌رو، فرمول مولکولی این ترکیب به صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$ است.

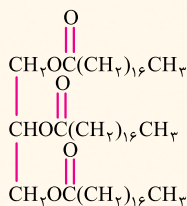
البته این پوری هم می‌شد گفت که «مولکول داده‌شده دارای ۱۸ اتم کربن است و اگر زنجیر هیدروکربنی آن سیرشده بود، فرمول آن به صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ می‌شد، ولی حالا که یک پیوند دوگانه دارد، ۲ تا از اتم‌های هیدروژن آن کم شده و فرمول این مولکول می‌شه $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$!»

توجه برای این‌که از مدل فضاپرکن بتوانید راحت‌تر تعداد کربن‌ها و در نتیجه فرمول مولکولی یک ترکیب را بنویسید، بهتره به گروه‌های CH_3 ، CH_2 و CH موجود در ترکیب توجه کنید. همان‌طور که می‌دانید مدل فضاپرکن، نمایش سه‌بعدی مولکول‌هاست؛ بنابراین در این مدل، تعداد زیادی از اتم‌های هیدروژن را که در پشت صفحه قرار دارند، نمی‌بینیم.





حالا مولکول استر نشان داده شده در کتاب درسی رو ببینید:



همان طور که می بینید، این مولکول، دارای ۵۷ اتم کربن بوده و فرمول مولکولی آن $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ است. این فرمول براتون آشناس؟ درست حدس زدید؛ در کتاب شیمی دهم، فرمول چربی ذخیره شده در کوهان شتر هم، همین بود!

$$(\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$$

می توانیم جرم مولی این استر را حساب کنیم تا به سنگین بودنش ایمان ببریم؛

$$\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6 \text{ جرم مولی} = 57(12) + 110(1) + 6(16) = 890 \text{ g.mol}^{-1}$$

چربی ها

حالا با خیال راحت، میتونیم هریک رو تعریف کنیم؛ چربی ها را می توان مخلوطی از استرهای بلندزنجیر و اسیدهای چرب (با جرم مولی زیاد) دانست. اسیدهای چرب و استرهای سنگین یعنی مولکول های سازنده چربی ها، در مجموع ناقطبی اند و در آب حل نمی شوند. در ضمن نیروی بین مولکولی غالب در چربی ها از نوع وان دروالسی است.

استرهای بلندزنجیر + اسیدهای چرب = چربی

توجه در فصل ۲ شیمی یازدهم خوانده بودیم که روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده اما چربی جامد است و در ساختار مولکول های روغن، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود دارد. اما در این جا، «چربی» مفهوم گسترده تری دارد. واژه «چربی» که کتاب درسی، در این فصل به کار برده، در واقع همان تری گلیسریدها هستند که احتمالاً در زندگی روزانه و آزمایش تری گلیسرید خون، باهاش آشنا شدین. (البته برویج تهری، آشنایی کامل باهاش دارن!) تری گلیسریدها به حالت فیزیکی جامد یا مایع یافت می شوند؛ بنابراین چربی موردنظر کتاب درسی در این جا، شامل چربی های جامد و روغن های مایع است و می توان آن ها را مخلوطی از تری گلیسریدها در نظر گرفت که مقادیر اندکی اسیدهای چرب هم به صورت مولکولی در این مخلوط وجود دارد.

اسیدهای چرب دارای گروه عاملی COOH — هستند نه COH —!

۲۰- گزینه ۴ فقط عبارت چهارم نادرست است. بخش ناقطبی این مولکول بر بخش قطبی آن غلبه دارد؛ بنابراین در هگزان که یک حلال ناقطبی است، حل می شود.

در مورد عبارت دوم هم دقت کنید که تعداد اتم های کربن اسید داده شده نسبت به اسید آلی موجود در سرکه یعنی استیک اسید (CH_3COOH) بیشتر است؛ بنابراین نیروهای بین مولکولی آن قوی تر بوده و در نتیجه نقطه جوش بالاتری دارد.

۲۱- گزینه ۲ در کادر (۵)، ساختار کامل این اسید چرب را دیدیم و گفتیم فرمول مولکولی آن $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ است. شمار پیوندهای کووالانسی این ترکیب را می توانید از روی ساختار و یا فرمول زیر تعیین کنید.

$$\text{شمار پیوندهای کووالانسی در ترکیب های آلی} = \frac{(\text{شمار اتم های اکسیژن} \times 2) + (\text{شمار اتم های هیدروژن} \times 1) + (\text{شمار اتم های کربن} \times 4)}{2}$$

$$\text{شمار پیوندهای کووالانسی} = \frac{(18 \times 4) + (36 \times 1) + (2 \times 2)}{2} = 56$$

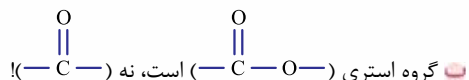
گزینه ۱: ترکیب داده شده، دارای یک گروه CH_3 —، ۱۶ گروه CH_2 و یک گروه عاملی کربوکسیل (COOH —) است؛ بنابراین فرمول آن را می توان به صورت $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ نشان داد.

گزینه ۳: در ساختار این مولکول، مانند ترکیب آلی موجود در توت فرنگی (بنزوئیک اسید)، گروه عاملی کربوکسیل (COOH —) وجود دارد. **گزینه ۴:** ترکیب موردنظر دارای ۱۸ اتم کربن است و در نتیجه دارای ۱۷ پیوند کربن - کربن ($\text{C}-\text{C}$) است. از طرفی این مولکول دارای ۲ اتم اکسیژن است که هر کدام ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

۲۲- گزینه ۳ شکل داده شده مربوط به یک استر (نه اسید چرب!) سه عاملی (سه ظرفیتی) است. در این مولکول، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد؛ به همین دلیل در مجموع ناقطبی است و در حلال های ناقطبی مانند بنزین حل می شود.

۲۳- گزینه ۲ بیاید همه عبارت ها را یکی یکی بررسی کنیم:

۱ استرهای سنگین در مجموع ناقطبی هستند و نیروی بین مولکولی غالب در آن ها، وان دروالسی است.

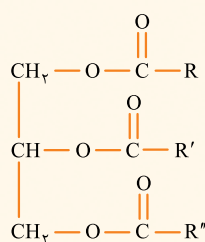


۳ اوره ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) قطبی است و برخلاف استرهای سنگین، انحلال پذیری آن در آب بیشتر از انحلال پذیری آن در حلال های ناقطبی مانند هگزان است.

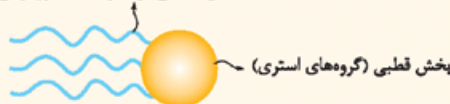
۴ درسته! گروه های R ، R' و R'' در ساختار استرها، می توانند سیر شده یا سیر نشده باشند.

استرهای سنگین

همان‌طور که قبلاً گفتیم، ساختار استرهای سنگین یا بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

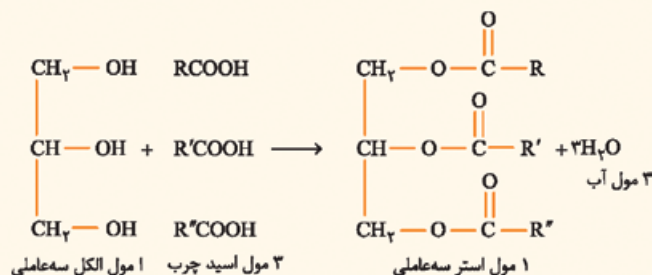


بخش ناقطبی (زنجیرهای هیدروکربنی)



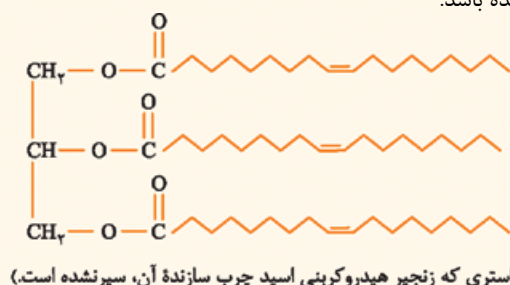
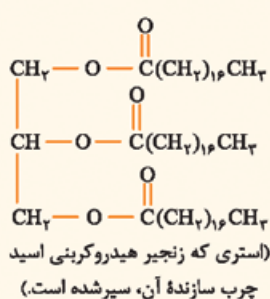
(در مجموع ناقطبی، نیروی بین مولکولی آن از نوع وان‌دروالسی است و در آب حل نمی‌شود)

این استرهای سه‌عاملی، از واکنش یک الکل سه‌عاملی با ۳ اسید چرب یک‌عاملی به دست می‌آیند:



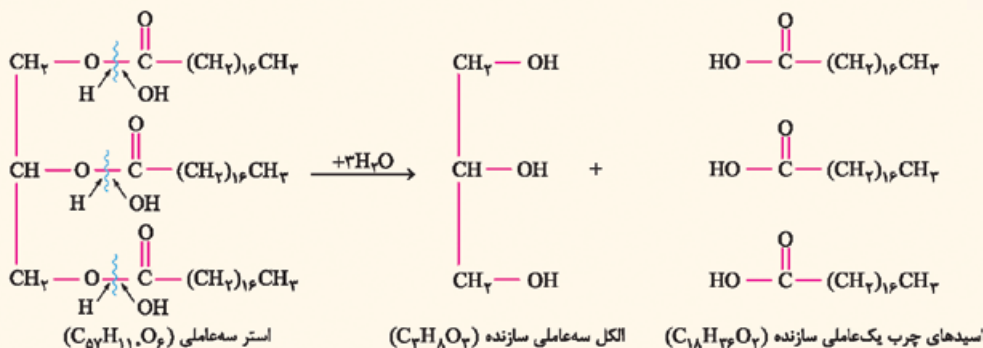
واکنش بالا برگشت‌پذیر است؛ یعنی استر می‌تواند در شرایط مناسب آبکافت شود و به واحدهای سازنده خود تبدیل شود.

توجه: اسیدهای چرب سازنده استرها می‌توانند یکسان یا غیریکسان باشند. همچنین زنجیرهای هیدروکربنی در این اسیدهای چرب، می‌تواند سیرشده یا سیرنشده باشد.



یادآوری: در شیمی یازدهم خواندیم که برای تشخیص اسید و الکل سازنده یک استر، ابتدا پیوند یگانه بین گروه C و اکسیژن را شکسته و به کربن، OH اضافه می‌کنیم تا اسید اولیه به دست آید و به اکسیژن، H اضافه می‌کنیم تا الکل اولیه حاصل شود. برای استرهای سه‌عاملی هم همین کار را می‌کنیم.

مثال



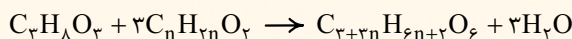
نکته: شمار اتم‌های کربن استر با مجموع شمار اتم‌های کربن الکل و اسیدهای چرب سازنده آن یکسان است. همچنین به دلیل وجود سه مولکول آب در واکنش تولید یا آبکافت استر، شمار اتم‌های هیدروژن استر از مجموع شمار اتم‌های هیدروژن الکل و اسیدهای چرب، ۶ واحد کم‌تر است.



در ضمن فرمول مولکولی الکل سازنده این استرهای سنگین که ما باهاشون سروکار داریم، $C_3H_5(OH)_3$ یا $C_3H_8O_3$ است.^۱

مجموع شماره اتم‌های کربن سه اسید چرب + شماره اتم‌های کربن الکل (۳ تا) = شماره اتم‌های کربن استر سه‌عاملی
۶- مجموع شماره اتم‌های هیدروژن سه اسید چرب + شماره اتم‌های هیدروژن الکل (۸ تا) = شماره اتم‌های هیدروژن استر سه‌عاملی
۶ = شماره اتم‌های اکسیژن استر سه‌عاملی

به طور مثال اگر اسیدهای چرب سازنده استر، یکسان و زنجیر هیدروکربنی در آن‌ها سیر شده باشد (گروه آلکیل)، می‌توان نوشت:



الکل سه‌عاملی

اسید چرب

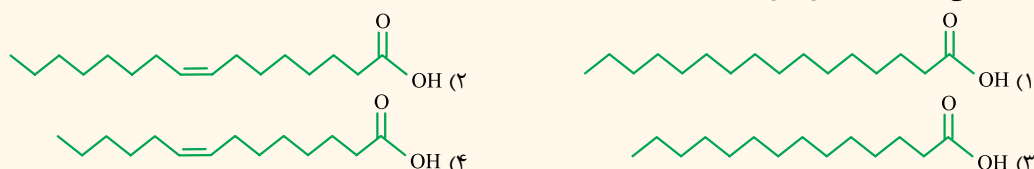
استر

بد نیست بدانید که شماره اتم‌های هیدروژن در استرهای سه‌عاملی، همواره زوج است. در ضمن در فرمول بالا، رابطه شماره اتم‌های کربن و هیدروژن استر را می‌توان به صورت زیر نشان داد.

$$C_xH_{2x-4}O_6 \text{ فرمول کلی استرهای سنگین} \Rightarrow y = 2x - 4 \Rightarrow \frac{x-3}{3} = \frac{y-2}{6} \Rightarrow \frac{x-3}{3} = \frac{y-2}{6} \Rightarrow x-3 = \frac{y-2}{2} \Rightarrow 2x-6 = y-2 \Rightarrow y = 2x-4$$

(به شرط R گروه آلکیل)

تمرین اگر فرمول مولکولی یک استر سنگین سه‌عاملی، به صورت $C_{51}H_{92}O_6$ باشد، ساختار اسید چرب سازنده آن کدام است؟ (اسیدهای چرب یکسانی در ساختار استر وجود دارد.)



جواب: گزینه « ۲ »

مجموع شماره اتم‌های کربن سه اسید چرب + شماره اتم‌های کربن الکل = شماره اتم‌های کربن استر

$$48 = \text{مجموع شماره اتم‌های کربن سه اسید چرب} \Rightarrow \text{مجموع شماره اتم‌های کربن سه اسید چرب} = 48 - 3 = 45$$

$$\Rightarrow \text{شماره اتم‌های کربن هر اسید چرب} = \frac{45}{3} = 15$$

ما نمی‌دانیم اسیدهای چرب سازنده استر مورد نظر، سیر شده‌اند یا سیر نشده؛ پس باید تکلیف هیدروژن‌ها را هم مشخص کنیم:

۶- مجموع شماره اتم‌های هیدروژن سه اسید چرب + شماره اتم‌های هیدروژن الکل = شماره اتم‌های هیدروژن استر

$$\Rightarrow 92 = 8 + x - 6 \Rightarrow x = 90 \Rightarrow \text{شماره اتم‌های هیدروژن هر اسید چرب} = \frac{90}{3} = 30$$

با توجه به این که اسیدهای چرب (RCOOH) دو اتم اکسیژن دارند، فرمول مولکولی اسید چرب، $C_{16}H_{32}O_2$ است. همان‌طور که می‌بینید فرمول این اسید از فرمول $C_nH_{2n}O_2$ پیروی نمی‌کند و شماره اتم‌های هیدروژن اسید، ۲ واحد کمتر از دو برابر شماره اتم‌های کربن آن است و این بدان معنی است که در ساختار اسید، یک پیوند دوگانه وجود دارد (به ازای هر پیوند دوگانه، ۲ اتم هیدروژن نسبت به حالت سیر شده، کم می‌شود). البته از روی فرمول استر ($C_{51}H_{92}O_6$) هم می‌شد فهمید که اسید چرب سازنده آن سیر نشده است و خیلی سریع، گزینه‌های (۱) و (۳) رد کرد؛ آگه گفتین چه پوری؟!

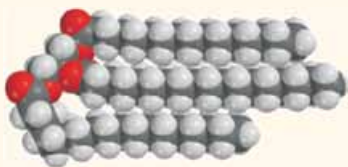
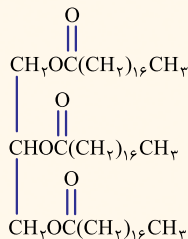
آفرین! درسته! فرمول استر از رابطه $C_xH_{2x-4}O_6$ پیروی نمی‌کند.

نکته با توجه به توضیحات قبل، برای به دست آوردن فرمول اسید چرب سازنده یک استر سنگین می‌توانیم از فرمول زیر استفاده کنیم:

$$C_nH_{2n} - \text{فرمول مولکولی استر سنگین} = \frac{C_{51}H_{92}O_6 - C_3H_8O_3}{3} = \text{فرمول اسید چرب سازنده استر سنگین}$$

$$C_{51}H_{92}O_6 \text{ فرمول اسید چرب} = \frac{C_{51}H_{92}O_6 - C_3H_8O_3}{3} = \frac{C_{48}H_{84}O_3}{3} = C_{16}H_{28}O_2$$

و در آخر بریم آمار استر آورده شده در صفحه ۵ کتاب درسی رو در بیاریم!^۲



- دارای بخش‌های قطبی (گروه‌های استری: $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$) و ناقطبی (زنجیرهای هیدروکربنی) است.
- نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع وان‌دروالسی است.

در مجموع ناقطبی است (بخش ناقطبی بر بخش‌های قطبی غلبه دارد) و در آب حل نمی‌شود.

دارای ۵۷ اتم کربن بوده و فرمول مولکولی آن $C_{57}H_{110}O_6$ و جرم مولی آن 890 g.mol^{-1} است و می‌توان آن را به چربی موجود در کوهان شتر نسبت داد.

۱- نام این الکل سه‌عاملی، گلیسرین یا گلیسرول است.

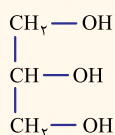
۲- از اون‌ها که شمارش اتم‌ها در مدل فضاپرکن داده شده در حاشیه کتاب درسی سخت و به هورایی ناممکنه، ما شکل بهتر و واضح‌تری از مدل فضاپرکن این استر رو براتون آوردیم.



● در ساختار آن، ۱۷۵ پیوند اشتراکی (کووالانسی) وجود دارد.

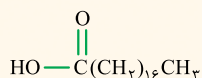
$$175 = \frac{(C \text{ تعداد} \times 4) + (H \text{ تعداد} \times 1) + (O \text{ تعداد} \times 2)}{2} = \frac{(\Delta 7 \times 4) + (110 \times 1) + (6 \times 2)}{2}$$

شمار پیوندهای اشتراکی در ترکیب‌های آلی

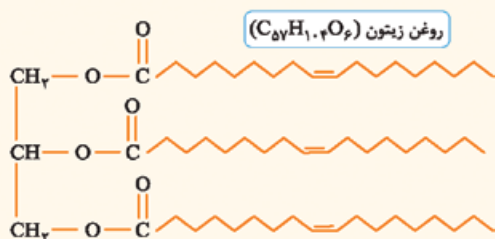


● الکل سازنده آن، یک الکل سه‌عاملی با فرمول $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_3$ است.

● از یک نوع اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیرشده ساخته شده که فرمول مولکولی آن $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ است.

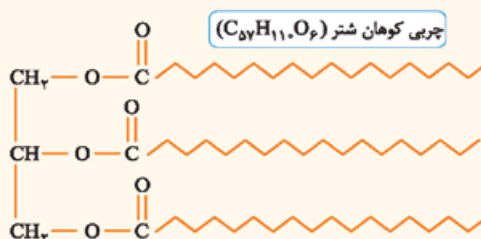


حالا بد نیست این استر سنگین و روغن زیتون را در کنار هم ببینید:



الکل سازنده: $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_3$

اسید چرب سازنده: $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$



الکل سازنده: $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_3$

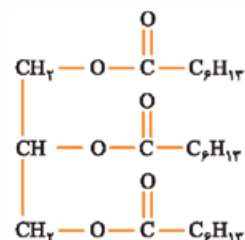
اسید چرب سازنده: $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$

گزینه (۴) نادرست است؛ زیرا فرمول مولکولی ترکیب داده شده $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ است.

در مورد گزینه (۳): در شیمی یازدهم خواندیم که بوی آناناس به دلیل استری به نام اتیل بوتانات است؛ یعنی ترکیب آلی بوی آناناس همانند مولکول داده شده، دارای گروه عاملی استری می‌باشد.

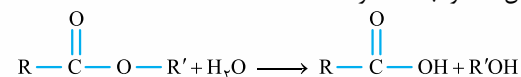
گزینه ۲۵: مولکول نشان داده شده دارای ۶ اتم اکسیژن و در نتیجه $6 \times 2 = 12$ جفت الکترون ناپیوندی است، اما مجموع شمار اتم‌ها در اتیلن گلیکول $(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2)$ برابر $2 + 6 + 2 = 10$ می‌باشد.

گزینه (۱): کاملاً درسته!

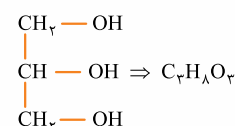


گزینه (۳): اگر زنجیرهای هیدروکربنی R' ، R'' و R سیرشده، یعنی آلکیل $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1})$ باشند و هر کدام ۶ اتم کربن داشته باشند، خواهیم داشت:

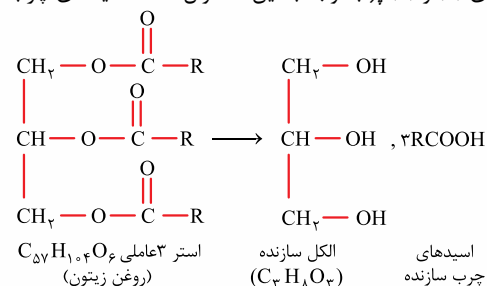
گزینه (۴): در شیمی یازدهم خواندیم که ۱ مول از هر استر یک‌عاملی می‌تواند با ۱ مول آب واکنش داده و آبکافت شود.



از آن‌جا که استر داده شده، دارای ۳ گروه عاملی استری است، هر مول از آن می‌تواند با ۳ مول آب واکنش دهد. در کادر (۶) هم دیدیم که ساختار الکل سازنده این نوع استرها به صورت روبه‌رو است:



گزینه ۲۶: اسیدهای چرب (RCOOH) دارای ۲ اتم اکسیژن هستند، پس گزینه‌های (۱) و (۳) را با توجه به این که سؤال گفته، اسیدهای چرب سازنده روغن زیتون یکسان است، خواهیم داشت:



مجموع شمار اتم‌های کربن اسیدهای چرب + شمار اتم‌های کربن الکل = شمار اتم‌های کربن استر
(شمار اتم‌های کربن هر اسید چرب $\times 3$) + $3 = 57$

$$\Rightarrow \text{گزینه (۲)} \quad \text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2 = 18 \text{ شمار اتم‌های کربن هر اسید چرب}$$

توجه: اسید چرب موجود در روغن زیتون سیرنشده است و نسبت به اسید چرب سیرشده $(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2)$ ،

دو اتم هیدروژن کم‌تر دارد.

نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی (°C)
X	θ_1
M	θ_2
Z	θ_3
Y	θ_4

$$\theta_4 < \theta_3 \quad (۴)$$

$$\theta_4 > \theta_1 > \theta_2 \quad (۳)$$

$$\theta_3 - \theta_2 > 0 \quad (۲)$$

$$\theta_3 - \theta_2 > \theta_4 - \theta_2 \quad (۱)$$

(تمرین‌های دوره‌ای صفحه ۴۳ کتاب درسی)

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

$$E^\circ (Cu^{2+} / Cu) = +۰/۳۴ V$$

$$E^\circ (Fe^{2+} / Fe) = -۰/۴۴ V$$

$$E^\circ (Sn^{4+} / Sn^{2+}) = +۰/۱۵ V$$

$$E^\circ (I_2 / I^-) = +۰/۵۴ V$$

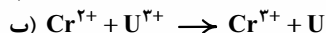
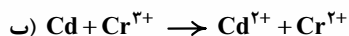
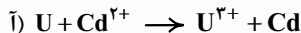
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۲- اگر واکنش (آ) بتواند در سلول گالوانی انجام شود، اما واکنش‌های (ب) و (پ) در سلول گالوانی انجام نشوند، کدام گزینه مقایسه قدرت اکسندگی گونه‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟



کادر آموزشی مرتبط: ۱۷-

محاسبه نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی

(صفحه‌های ۴۹ و ۴۸ کتاب درسی)

۱۰۳- اگر E° سلول گالوانی «آلومینیم - نقره» برابر ۲/۴۶ ولت باشد، پتانسیل نیم‌سلول استاندارد آلومینیم برابر با ولت است و در این سلول الکتروند نقش آند را دارد. $(E^\circ (Ag^+(aq) / Ag(s)) = +۰/۸ V)$

$$۴ \quad (۴) \quad +۱/۶۶, \text{ نقره}$$

$$۳ \quad (۳) \quad -۱/۶۶, \text{ آلومینیم}$$

$$۲ \quad (۲) \quad +۳/۲۶, \text{ آلومینیم}$$

$$۱ \quad (۱) \quad -۳/۲۶, \text{ نقره}$$

۱۰۴- اگر emf سلولی که واکنش $A(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ در آن رخ می‌دهد، برابر ۱/۹۸ ولت باشد، فلز A کدام است؟ (تمرین‌های دوره‌ای صفحه ۴۳ کتاب درسی)

نیم‌سلول	Pt^{2+} / Pt	Mn^{2+} / Mn	Mg^{2+} / Mg	Fe^{2+} / Fe	Ag^+ / Ag
$E^\circ (V)$	۱/۱۸	-۱/۱۸	-۲/۳۷	-۰/۴۴	۰/۸

Na (۴)

Mn (۳)

Mg (۲)

Pt (۱)

۱۰۵- الکتروند آلومینیم با الکتروند کدام فلز می‌تواند یک سلول گالوانی تشکیل دهد که در آن سلول، آلومینیم قطب مثبت باشد؟ E° این سلول چند ولت است؟ $(E^\circ (Sn^{2+} / Sn) = -۰/۱۴ V, E^\circ (Mg^{2+} / Mg) = -۲/۳۶ V, E^\circ (Al^{3+} / Al) = -۱/۶۶ V)$

$$۴ \quad (۴) \quad \text{منیزیم} - ۰/۷۰$$

$$۳ \quad (۳) \quad \text{قلع} - ۱/۵۲$$

$$۲ \quad (۲) \quad \text{قلع} - ۱/۸۱$$

$$۱ \quad (۱) \quad \text{منیزیم} - ۴/۰۲$$

۱۰۶- مقدار $emf(V)$ سلول گالوانی لیتیم - نقره برحسب ولت، به تقریب چند برابر مقدار $emf(V)$ سلول گالوانی استاندارد روی - نقره است؟ (سراسری ریاضی قاجار از کشور ۹۸)

نوع فلز	لیتیم	نقره	روی
$E^\circ (V)$	-۳/۰۵	+۰/۸	-۰/۷۶

۴ (۴) ۳/۷۵

۳ (۳) ۳/۴۷

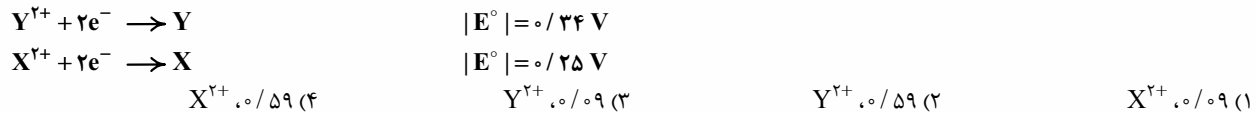
۲ (۲) ۲/۴۷

۱ (۱) ۲/۲۵

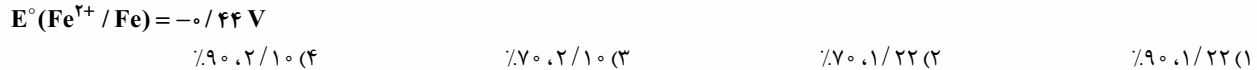


۱۰۷- قدر مطلق پتانسیل کاهش دهنده دو عنصر X و Y در زیر داده شده است. هنگامی که این دو نیم سلول را به هم وصل می کنیم، جریان الکتریکی از اتم X به اتم Y و هنگامی که نیم سلول X را به نیم سلول هیدروژن وصل می کنیم، جریان الکتریکی از اتم X به سمت نیم سلول هیدروژن برقرار می شود. نیروی الکتروموتوری شامل دو نیم سلول X و Y بر حسب ولت کدام است و کدام کاتیون، قدرت اکسندگی بیشتری دارد؟

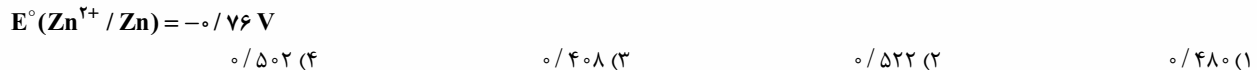
(تمرین های دوره ای صفحه ۴۳ کتاب درسی)



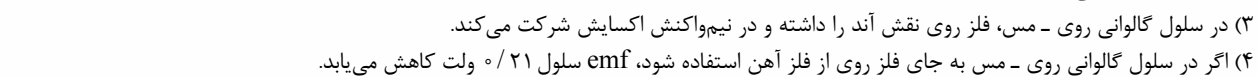
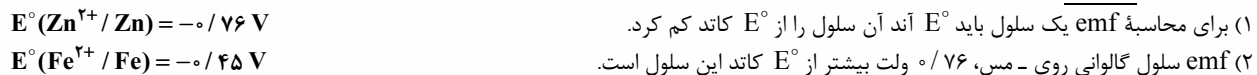
۱۰۸- بیشترین ولتاژ قابل انتظار از یک سلول شامل دو نیم سلول Al^{3+}/Al و Fe^{2+}/Fe کدام است و اگر در این سلول، ولت سنج عدد ۱/۱ ولت را نشان دهد، بازده درصدی سلول به تقریب کدام است؟



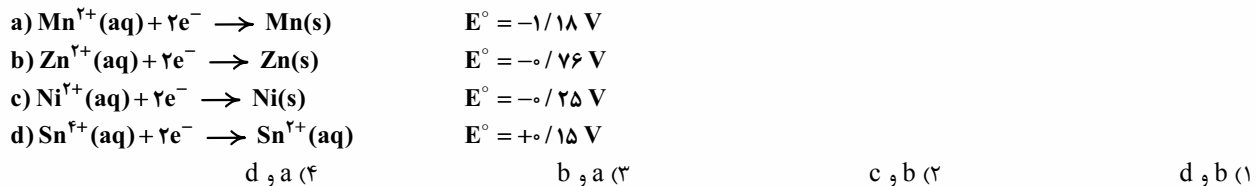
۱۰۹- اگر بازده درصدی سلول گالوانی $Zn - Co$ برابر ۸۵ درصد باشد، با اتصال ولت متر به دو سر الکترودهای روی و کبالت در این سلول، چه عددی نشان داده می شود؟



۱۱۰- کدام مطلب نادرست است؟

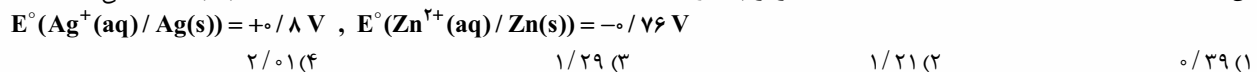


۱۱۱- از اتصال کدام دو نیم سلول زیر، سلول گالوانی به وجود آمده، دارای بالاترین E° است؟



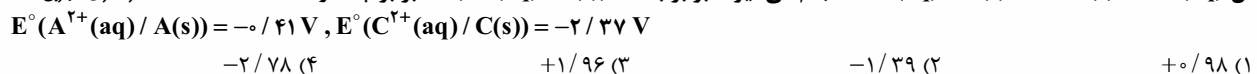
۱۱۲- اگر E° یک سلول گالوانی که در آن واکنش $Zn(s) + A^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + A(s)$ انجام می گیرد، برابر با ۰.۳۵ ولت باشد، E° واکنش $A(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ برابر چند ولت است؟

(سراسری ریاضی فیزیک از کشور ۸۷)



۱۱۳- اگر E° یک سلول گالوانی که در آن واکنش $A^{2+}(aq) + B(s) \rightarrow A(s) + B^{2+}(aq)$ انجام می گیرد با E° سلول گالوانی دیگری که در آن واکنش $B^{2+}(aq) + C(s) \rightarrow B(s) + C^{2+}(aq)$ انجام می گیرد، برابر باشد، $E^\circ(B^+(aq)/B(s))$ برابر چند ولت است؟

(سراسری تهرانی ۸۶)

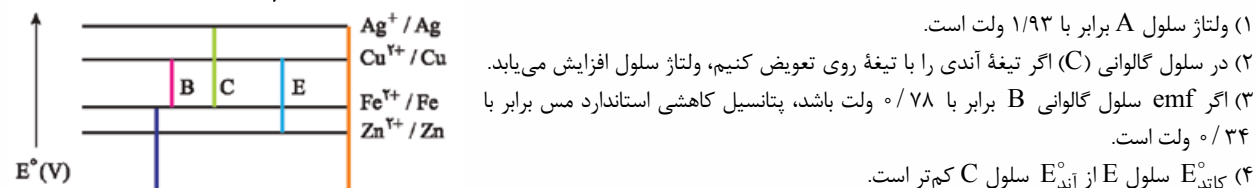
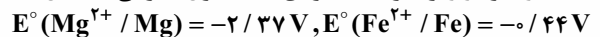


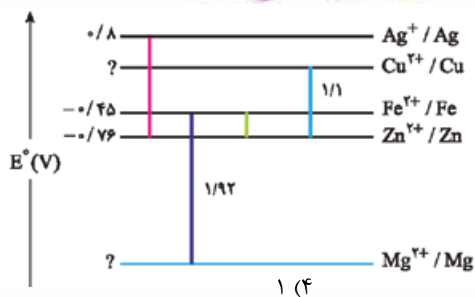
۱۱۴- همه موارد زیر درست اند، به جز:

- (۱) با ۵ تیغه فلزی و محلول الکترولیت آن ها، ۱۰ سلول گالوانی (با آند و کاتد متفاوت) می توان ساخت.
- (۲) در سلول گالوانی روی - مس، اتم های روی با از دست دادن الکترون سبب کاهش یون های مس (II) می شوند.
- (۳) هر چه قدرت کاهش دهنده دو فلز بیشتر باشد، سلول گالوانی تشکیل شده از آن ها emf بزرگتری دارد.
- (۴) در سلول گالوانی نقره - مس برخلاف سلول گالوانی آهن - مس، الکترون مس نقش آند را ایفا می کند.

۱۱۵- در نمودار زیر، هر خط عمودی یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز را نشان می دهد. با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟

(پیوند با ریاضی صفحه ۴۸ کتاب درسی)





۱۱۶- با توجه به شکل، چند مورد از مطالب داده شده، درست اند؟

- emf سلول گالوانی روی - نقره، به تقریب ۵ برابر emf سلول گالوانی روی - آهن است.
- پتانسیل کاهشی استاندارد فلز مس، ۰/۴۲۵ برابر پتانسیل کاهشی استاندارد فلز نقره است.
- بیشترین emf مربوط به سلول گالوانی منیزیم - نقره بوده که برابر با ۳/۱۷ ولت است.
- به جز سلول های نشان داده شده در شکل، ۶ سلول گالوانی دیگر می توان ساخت که کمترین emf در آنها مربوط به سلول گالوانی مس - نقره است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۱۷- با توجه به E° نیم سلول های داده شده، کدام گزینه درست است؟

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}, E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = +1.5 \text{ V}, E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2.37 \text{ V}$$

- (۱) بیشترین emf مربوط به سلول گالوانی منیزیم - طلا با ولتاژ ۳/۷۸ ولت است.
- (۲) اگر در سلول گالوانی منیزیم - روی، به جای فلز منیزیم از فلز طلا استفاده شود، emf سلول به تقریب ۴۰ درصد افزایش می یابد.
- (۳) مقایسه قدرت کاهندگی این فلزها به صورت $\text{Mg} > \text{Au} > \text{Zn}$ است.
- (۴) کمترین emf مربوط به سلول گالوانی روی - طلا با ولتاژ ۲/۲۶ ولت است.

۱۱۸- با توجه به E° های داده شده، emf سلول گالوانی کدام دو فلز، بیشترین و پتانسیل سلول گالوانی کدام دو فلز، کمترین مقدار است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

$$E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1.18 \text{ V}, E^\circ(\text{Pd}^{2+}/\text{Pd}) = 0.91 \text{ V}, E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2.35 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Co}^{2+}/\text{Co}) = -0.27 \text{ V}, E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1.67 \text{ V}$$

(۱) $\text{Co} - \text{Pd}, \text{Mg} - \text{Pd}$ (۲) $\text{Mn} - \text{Co}, \text{Al} - \text{Co}$ (۳) $\text{Mg} - \text{Al}, \text{Al} - \text{Co}$ (۴) $\text{Al} - \text{Mn}, \text{Mg} - \text{Pd}$

۱۱۹- کدام واکنش در سلولی انجام می شود که پتانسیل بیشتری دارد؟



(این مدل سوال ها هم قطعاً طرفدارای پروپا قرصی داره که هیچ پوره ازش دل نمی کنن!)

۱۲۰- در صورتی که پتانسیل سلول $\text{Zn} - \text{Cu}$ برابر ۱/۱ ولت و پتانسیل سلول $\text{Fe} - \text{Cu}$ برابر ۰/۷۸ ولت باشد، پتانسیل سلول $\text{Zn} - \text{Fe}$ چند ولت است؟

(۱) ۰/۳۲ (۲) ۰/۴۴ (۳) ۰/۷۶ (۴) ۱/۸۸ (سراسری ریاضی ۶۸)

۱۲۱- در صورتی که پتانسیل سلول $\text{Mg} - \text{Fe}$ برابر ۱/۹۴ ولت و پتانسیل سلول $\text{Fe} - \text{Sn}$ برابر ۰/۳ ولت باشد، پتانسیل سلول $\text{Mg} - \text{Sn}$ چند ولت است؟ (مقایسه قدرت کاهندگی سه فلز آهن، منیزیم و قلع به صورت $\text{Mg} > \text{Fe} > \text{Sn}$ است.)

(۱) ۲/۲۴ (۲) ۱/۶۴ (۳) ۱/۳۴ (۴) ۱/۵۴

۱۲۲- جدول مقابل نیروی الکتروموتوری سه سلول گالوانی را نشان می دهد:

اگر $E^\circ(\text{C}^{2+}/\text{C}) = 0.07 \text{ V}$ و فلز A با یون C^{2+} واکنش ندهد، پتانسیل کاهشی استاندارد نیم سلول B^{2+}/B چند ولت است؟

(تمرین های دوره ای صفحه ۴۳ کتاب درسی)

(۱) ۱/۵۴ (۲) ۱/۴ (۳) ۰/۲۴ (۴) ۰/۳۸

۱۲۳- در جدول زیر، emf سه سلول گالوانی آورده شده است. اگر در سلول گالوانی $\text{Y} - \text{SHE}$ ، الکتروود Y قطب منفی و emf این سلول ۰/۸۱ ولت باشد، چند مورد از مطالب زیر به یقین درست است؟

نیم سلول	B^{2+}/B	C^{2+}/C
A^{2+}/A	۰/۸۹ V	۰/۵۸ V
B^{2+}/B		۰/۳۱ V

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

بررسی کلی سلول های گالوانی

(صفحه ۴۹ تا ۴۴ کتاب درسی)

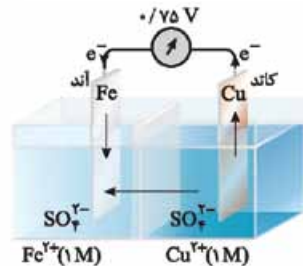
کادر آموزشی مرتبط: ۱۸

هالا که با نکته ها و قسمت های مختلف سلول گالوانی آشنا شدیم، وقت اون رسیده که گیر بدیم به زیر و بمش، اونم یک با! طراحان لنگور سراسری خیلی این پور سوال ها رو دوست دارن!

۱۲۴- کدام مورد در شکل (تصویر یک سلول الکتروشیمیایی) نادرست نشان داده شده است؟

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34 \text{ V}, E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.41 \text{ V}$$

(سراسری تهرانی ۸۱)



- (۱) جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی
- (۲) جهت حرکت آنیون ها در دیواره متخلخل
- (۳) مقدار E° سلول
- (۴) انتخاب الکتروودها