

کلاس‌های آنلاین - حضوری

کنکور - نهایی

ریاضی تجربی - حسابان

(خصوصی - گروهی - همایش)

مدرس: رحیم قهرمان

جهت هماهنگی: 09120726440

(واتساپ - تلگرام - ایتا)

کلاسهای کنکور ریاضی تجربی

(حرفه ای ترین جزوات ریاضیات در سراسر کشور)

مدرس: رحیم قهرمان (حضوری_آنلاین)



-مدیر عامل انتشارات اندیشه قهرمان

-مؤلف کتاب های کنکور اندیشه قهرمان، گاج، مبتکران و...


-استاد پروازی شهرهای تهران، شیراز، اهواز و...

-طراح آزمون های قلم چی، مبتکران و...

شماره تماس جهت هماهنگی (واتساپ_تلگرام)

۰۹۱۲۰۷۲۶۴۴۰

درسنامه کامل ✓
تکنیک های تست زنی ✓
تست های متنوع و کنکور + پاسخ تشریحی ✓

ویژه کنکور 1405 

مدرس و مولف: رحیم قهرمان 🙏❤️

❤️ 17:31 ✓✓

گروه آموزشی اندیشه قهرمان (اندیشه قهرمان)
جزوه آمادگی (کامل ترین درس...) 🔥❌🔥

ی دنیا از لطف تون تشکرررر 🦋💙🙏
تشکرررر

19:34

گروه آموزشی اندیشه قهرمان (اندیشه قهرمان)
جزوه آمادگی (کامل ترین درس...) 🔥❌🔥

درود

چطور بود؟

19:41 ✓✓

رحیم قهرمان
درود چطور بود؟

اینقدر خیالم از بابت نحوه سلکت و کیفیت کار شما
راحتی که فقط تستی شما رو دنبال میکنم

20:15

message





FA

F A

last seen recently



صورت طبقه بندی شده

https://t.me/andishe_gh/40029

4. آزمون های شبه نهایی

https://t.me/andishe_gh/38748

5. جمع بندی ریاضی ۳ تجربی ویژه امتحانات نهایی

https://t.me/andishe_gh/38988

16:00 ✓✓

August 16

F A Fri at 23:08

۱۳۸۶ سال تولد: زن جنسیت: کرمان و بخش محل تولد: کرمان

بازی

علوم تجربی ۱ وضعیت: حاضر

زمین شناسی	ریاضی	شیمی	فیزیک	زیست شناسی
۱۱.۱۲	۶۰.۰۰	۴۲.۸۶	۵۷.۷۸	۵۴.۰۸

ل آزمون اختصاصی (کنکور) ۹۴۸۴

نمره کل سابقه تحصیلی (پس از دریافت از آموزش و پرورش) ...

تجربیه

22:42

سلام و عرض ادب خدمت شما استاد گرانقدر، بخشی از این نتیجه و کارنامه مرهون زحمات حضرتعالی و استفاده از کانال بسیار عالی شما بود. آرزوی خوشبختی و سعادت دنیا و آخرت برای شما و خانواده محترمتان را دارم. 🙏🙏

22:44



Message





گروه آموزشی اندیشه قهرمان

Voice Message (0:24)



Comment



8 تعیین علامت ضرایب a, b و c در سهمی با استفاده از نمودار سهمی

https://t.me/andishe_gh/32360

9 با چه شرطی توابع f و g معکوس یکدیگر هستند؟

https://t.me/andishe_gh/33202

10 رسم توابع درجه سوم با استفاده از تجزیه اتحاد مکعب دو جمله ای

https://t.me/andishe_gh/33439

11 شرط مماس بودن یک خط بر منحنی یا دو منحنی بر هم چیست؟ (مبحث مشتق)

https://t.me/andishe_gh/35098

11:27 AM ✓

July 19

دروود استاد عزیزم
من خواستم تشکر کنم ازتون من با جزوه های کلاس شما و
تدریس عالی شما
ریاضی اردیبهشت و ۷۲ زدم
شما بهترین استاد ❤️🥰
من براتون کارنامم میفرستم

4:09 PM

دروودتونم

MRT

4:11 PM ✓



Message



مدرس و مولف : رحیم قهرمان 🙏❤️

لینک آزمون تکدرس زیست آلف ۱۵ 🔥🔥
مرداد ۱۴۰۴



https://t.me/andishe_gh/42309

16:51 ✓✓

September 6

خیلی خیلی عالیہ 🌸🌸

18:19

قیمت کل جزوه کنکور تجربیتون چایی چقدره؟

18:20

جزوه هاتون واقعا شاهکاره، همکارا خیلی تعریف میکنن.

18:20

علیرضا

قیمت کل جزوه کنکور تجربیتون چایی چقدره؟

اگر 200 تا 250 سری چاپ شده بخوایم، هزینه هر سری چقدر میشه؟ ممکنه به 500 نسخه هم برسه، برای یک مجتمع دیگه مون.

18:21



Message





آزمون‌های تک‌درس شیمی اپکس

برگزارکننده: آموزشگاه آنلاین اپکس و مهندس مسعود جعفری

✚ مؤلف کتاب‌های شیمی نشر الگو (موج آزمون شیمی پایه و شیمی دوازدهم، جامع شیمی تیتانیم، جامع مسأله شیمی و ...)

✚ گزینشگر و طراح سؤال آزمون قلم‌چی سال دوازدهم تجربی و آزمون مدارس برتر

✚ دبیر شیمی کنکور دبیرستان انرژی اتمی تهران

دفترچه شماره (۱) - سؤال‌های تستی

ویژه دانش‌آموزان پایه دهم

۲۴ دی ۱۴۰۴

آزمون شماره (۵)

۲۵ سؤال از صفحه ۱ تا ۱۶ کتاب درسی

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان
شیمی دهم	۲۵	۱	۲۵	۳۵

@Tahlilazemoon

اینستاگرام: [apexonline_ir](https://www.instagram.com/apexonline_ir)
[masoudJafari_shimi](https://www.instagram.com/masoudJafari_shimi)

تلگرام: [apexonlineir](https://www.telegram.me/apexonlineir)
[masoudJafarishimi](https://www.telegram.me/masoudJafarishimi)



۱. کدام مورد دربارهٔ رادیوایزوتوپی که از آن برای تصویر برداری غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود، درست است؟

- (۱) نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها در آن، از $1/5$ کمتر است.
- (۲) در کشور ایران تولید شده و برای مدت طولانی قابلیت نگهداری دارد.
- (۳) با افزایش غلظت یون آن در غدهٔ تیروئید، امکان تصویر برداری فراهم می‌شود.
- (۴) همراه یک ایزوتوپ طبیعی، خانهٔ مشترکی را در جدول تناوبی اشغال کرده است.

۲. کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) با افزایش سن یک ستاره، چگالی آن افزایش پیدا می‌کند.
- (۲) بار الکترون در مقیاس نسبی برابر -1 و جرم آن حدود $0/0005$ جرم یک پروتون است.
- (۳) در مدل کوانتومی همانند مدل اتمی بور، الکترون می‌تواند در هر فضایی غیر از هستهٔ اتم حضور یابد.
- (۴) در اتم هیدروژن، بازگشت الکترون از لایهٔ الکترونی سوم به حالت پایه، پرتویی فرابنفش تولید می‌کند.

۳. کدام مورد درست است؟

- (۱) ارائه مدل اتمی بور، سبب تهیهٔ طیف نشری خطی عنصر هیدروژن، در ناحیهٔ مرئی شد.
- (۲) آرایش الکترونی زیرلایهٔ $3d$ در اتم X ، با آرایش الکترونی این زیرلایه در اتم Y ، متفاوت است.
- (۳) تقدم پر شدن زیر لایه‌های $5d$ ، $6p$ و $4f$ در آرایش الکترونی یک اتم به صورت $6p \rightarrow 5d \rightarrow 4f$ است.
- (۴) الکترونی با عدد کوانتومی فرعی $l=3$ ، در هیچ یک از عناصر چهار تناوب اول جدول دوره‌ای، یافت نمی‌شود.

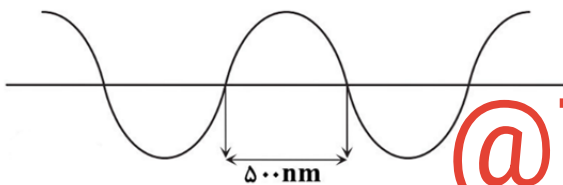
۴. در اتم وانادیم ${}_{23}^{51}V$ ، زیرلایه از الکترون اشغال شده که در میان آن‌ها بیشترین سطح انرژی متعلق به

زیرلایهٔ است و در این اتم، اختلاف ذرات زیراتمی باردار و خنثی، برابر است.

$$(1) \quad 18 - 4s - 7 \quad (2) \quad 18 - 3d - 7$$

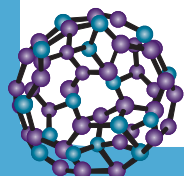
$$(3) \quad 5 - 3d - 7 \quad (4) \quad 5 - 4s - 8$$

۵. شکل زیر به پرتوی (A) مربوط است. اگر طول موج پرتوی (B) از طول موج پرتوی (A)، به مقدار 400 نانومتر کمتر باشد و بدانیم که انرژی پرتوی (A) از انرژی پرتوی (C) بیشتر است، کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟



@Tahlilazemoon

- (۱) مجموع طول موج‌های پرتوهای (A) و (B)، برابر 1600 نانومتر است.
- (۲) پرتوی (C) می‌تواند یک ریزموج با طول موجی برابر 10^6 نانومتر باشد.
- (۳) پرتوی (A) نامرئی بوده و برای مشاهدهٔ آن، باید طول موج آن را افزایش داد.
- (۴) پرتوی (B) مرئی بوده و انرژی آن نسبت به پرتوهای مربوط به نور نیلی، کمتر است.





۶. با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصری در دوره چهارم جدول دوره‌ای که زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی $l=2$

در آن نیم‌پر است، کدام یک از گزینه‌های زیر، به یقین درست است؟

(۱) با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود می‌رسد.

(۲) اختلاف مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار پروتون‌ها، برابر ۶ است.

(۳) نسبت شمار زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده، به شمار زیرلایه‌های الکترونی پر شده آن، برابر $1/4$ است.

(۴) در عنصر بعدی آن در جدول تناوبی، شمار الکترون‌های لایه دوم، ۴ برابر شمار الکترون‌های لایه چهارم است.

۷. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در کاتیون $^{112}X^{3+}$ برابر ۶۷ باشد، مجموع شماره دوره و گروه عنصر X کدام

است؟

(۱) ۶

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

۸. کدام مورد درباره عنصرهایی که در شرایط اتاق به صورت مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند، همواره درست

است؟

(۱) در آرایش الکترونی آن‌ها، زیرلایه p در حال پر شدن است.

(۲) با تشکیل آنیون به آرایش الکترونی هشت‌تایی دست پیدا می‌کنند.

(۳) در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن‌ها چهار الکترون منفرد دیده نمی‌شود.

(۴) هر کدام متعلق به یکی از چهار دوره اول جدول تناوبی عنصرها هستند.

۹. با توجه به توصیف زیر، کدام مورد درباره عنصر A درست است؟

«شمار الکترون‌های آخرین لایه الکترونی در اتم عنصر A، برابر شماره گروه عنصری با عدد اتمی ۲۳ است.»

(۱) آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن به صورت $ns^2 np^2$ است.

(۲) عنصری از دسته p و دوره سوم جدول تناوبی عنصرها است.

(۳) خارجی‌ترین زیرلایه الکترونی اشغال شده در اتم آن، نیم‌پر است.

(۴) در واکنش با سدیم، ترکیبی با فرمول شیمیایی NaA تشکیل می‌دهد.

۱۰. گالیم در ساخت لامپ‌های LED کاربرد دارد و یک نمونه طبیعی از آن، تنها شامل ایزوتوپ‌های ^{69}Ga (با فراوانی

۶۰ درصد) و ^{71}Ga است. اگر برای بهبود خواص الکتریکی، نمونه گالیم را طوری اصلاح کنند که نسبت درصد

فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به سبک‌تر ۴ شود، جرم اتمی میانگین عنصر گالیم چند amu تغییر می‌کند؟ (جرم

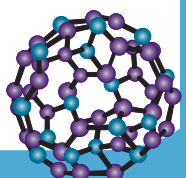
پروتون و نوترون را یکسان و برابر ۱amu در نظر بگیرید.)

(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۳

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۸





۱۱. با توجه به جدول داده شده، تفاوت جرم مولکولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول $COCl_4$ در حالت طبیعی، چند amu است؟

عنصر	جرم اتمی ایزوتوپ‌های طبیعی (amu)
کربن	۱۲ و ۱۳
اکسیژن	۱۶، ۱۷ و ۱۸
کلر	۳۵ و ۳۷

۷ (۱) ۸ (۲)

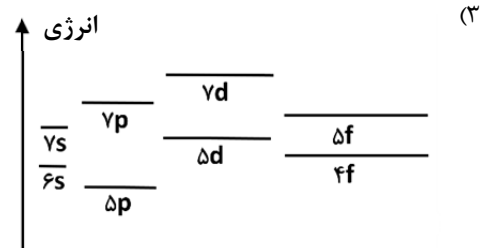
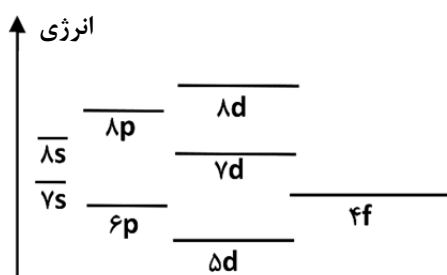
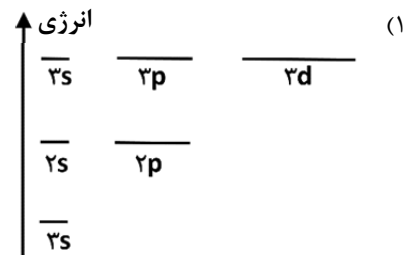
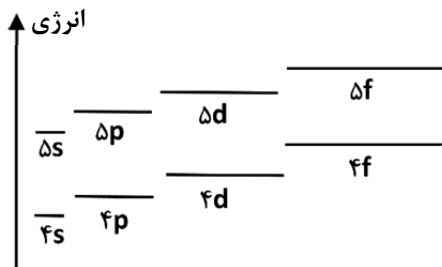
۹ (۳) ۱۲ (۴)

۱۲. در $1/96$ لیتر از یک محلول سولفوریک اسید (H_2SO_4) با چگالی 1.05 g.ml^{-1} ، ۲۰ درصد ناخالصی غیراسیدی وجود دارد. شمار مول‌های H_2SO_4 موجود در این محلول کدام است؟ ($S = 32, O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۲۴ (۱) ۲۸ (۲)

۳۰ (۳) ۳۶ (۴)

۱۳. کدام نمودار، ترتیب پایداری زیرلایه‌ها در اتم هیدروژن را به درستی نشان می‌دهد؟ (مقیاس‌ها در هر گزینه متفاوت است.)

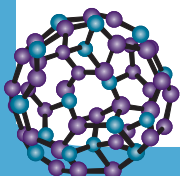


۱۴. نمونه‌ای با شمار مول برابری از سه ترکیب AO ، XO و Fe_2O_3 موجود است. اگر جرم نمونه AO ، $1/3$ برابر جرم نمونه XO و جرم نمونه Fe_2O_3 ، ۲ برابر جرم نمونه XO باشد، جرم مولی A چند گرم بر مول است؟

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

۴۸ (۱) ۷۲ (۲)

۸۰ (۳) ۱۰۴ (۴)





۱۵. عنصری با عدد اتمی در آرایش الکترونی خود دارد.

(۱) ۲۲ - ۵ زیرلایه دو الکترونی

(۲) ۲۹ - ۱۷ الکترون با $n = 3$

(۳) ۱۹ - ۳ لایه الکترونی پر شده

(۴) ۳۳ - ۱۴ الکترون با $l = 1$

۱۶. در مخلوطی ۹۰ گرمی از کلسیم سولفید و آلومینیم سولفید با نسبت جرمی برابر، به تقریب شمار یون‌های سولفید

کدام است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{S} = 32, \text{Al} = 27: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $4/4 \times 10^{23}$

(۲) $5/5 \times 10^{23}$

(۳) $7/2 \times 10^{23}$

(۴) $9/2 \times 10^{23}$

۱۷. عنصر فرضی Y دارای سه ایزوتوپ Y_1, Y_2, Y_3 است. اگر جرم اتمی میانگین عنصر Y برابر $24/3 \text{amu}$ باشد، با توجه

به اطلاعات داده شده، جرم اتمی ایزوتوپ Y_3 چند واحد جرم اتمی است؟

• درصد فراوانی ایزوتوپ Y_1 با ایزوتوپ Y_2 برابر و نصف ایزوتوپ Y_3 است.

• ایزوتوپ Y_3 سنگین‌ترین ایزوتوپ بوده و اختلاف جرم اتمی آن با ایزوتوپ‌های Y_1 و Y_2 بر حسب amu، به ترتیب ۱ و ۲ است.

(۱) $24/3$

(۲) $23/3$

(۳) $12/3$

(۴) $13/3$

۱۸. کدام موارد درست است؟

الف_ فشار هواکره در همه جهتها اما به میزان متفاوت بر بدن ما وارد می‌شود.

ب_ همه گازهای تشکیل دهنده هواکره نامرئی بوده و سبب بی‌رنگ شدن هوا می‌شوند.

پ_ فراوان‌ترین گاز نجیب در هواکره، یکی از هشت عنصر فراوان در سیاره مشتری محسوب می‌شود.

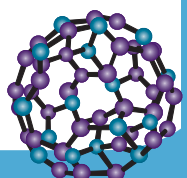
ت_ میان گازهای هوا، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که برخی برای ساکنان کره زمین سودمند نیستند.

(۱) «الف» و «ب»

(۲) «الف» و «ت»

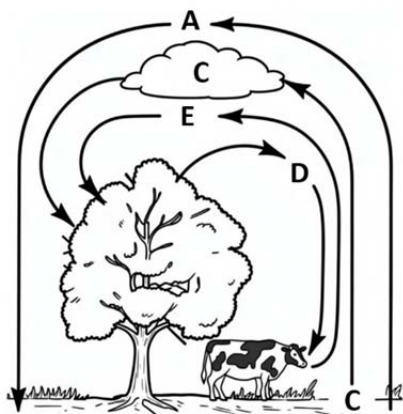
(۳) «ب» و «پ»

(۴) «پ» و «ت»





۱۹. چند مورد از موارد زیر درباره شکل زیر که به برهم کنش هواکره با زیست کره مربوط است، درست است؟



@Tahlilazemoon

- A به طور مستقیم به مصرف گیاهان می‌رسد.
- C فراورده مشترک تمامی واکنش‌های سوختن است.
- با مصرف E در گیاهان، D تولید شده و توسط جانوران مصرف می‌شود.
- در فرایند تهیه هوای مایع، E اولین ماده‌ای است که به صورت جامد از مخلوط خارج می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲)
۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰. یک ایستگاه هواشناسی در ارتفاع h از سطح منطقه‌ای قرار دارد که میانگین دمای آن 24°C است. اگر در ارتفاع

$\frac{h}{4}$ دمای هوا ۷۵ درصد نسبت به دمای سطح زمین کاهش یابد، h برابر چند کیلومتر است؟ (دمای هوا به ازای

هر کیلومتر ارتفاع، 6°C کاهش می‌یابد.)

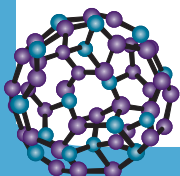
۳ (۱) ۴ (۲)
۶ (۳) ۸ (۴)

۲۱. در ساختار لوویس کدام گونه، پیوند دوگانه دیده نمی‌شود؟

SCO (۲) N_2O (۱)
 CH_2O (۴) NO_2^- (۳)

۲۲. همه موارد زیر درباره سبک‌ترین گاز نجیب درست است، بجز

- (۱) نقطه جوش آن از گاز نیتروژن کمتر است.
- (۲) در پر کردن کپسول غواصی شناگران از آن استفاده می‌شود.
- (۳) حدود ۷ درصد جرمی مخلوط گاز طبیعی را شامل می‌شود.
- (۴) جداسازی آن از گاز طبیعی به دانش و فناوری پیشرفته نیاز دارد.





۲۳. کدام مورد درست است؟

- (۱) فرمول شیمیایی نمک کروم (IV) اکسید به صورت CrO_3 است.
- (۲) در واکنش سوختن یک ماده همانند اکسایش آن، مقداری انرژی آزاد می‌شود.
- (۳) کاغذ pH آغشته به محلول حاوی هر یک از اکسیدهای عناصر دسته S، آبی رنگ می‌شود.
- (۴) آهن هنگام ترکیب با اکسیژن، تنها اکسیدی با فرمول شیمیایی Fe_3O_4 را تولید می‌کند.

۲۴. با توجه به جدول زیر، چند مورد از موارد زیر درست است؟

(I)	(II)	ردیف / ستون
منیزیم نیتريد	نقره (I) اکسید	۱
نیتروژن تری برمید	گوگرد تری اکسید	۲
آلومینیم فسفید	منگنز (II) سولفید	۳

- تنها نامگذاری ترکیب ردیف ۱ از ستون II، به نادرستی صورت گرفته است.
- ترکیب ردیف ۲ از ستون II، در ساختار لوویس خود دارای سه جفت الکترون پیوندی است.
- برای تشکیل یک مول از ترکیب ردیف ۱ از ستون I، شش مول الکترون بین اتم‌های مربوطه مبادله می‌شود.
- نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ترکیب ردیف ۳ از ستون I، با این نسبت در ترکیب ردیف ۳ از ستون II، برابر است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲۵. گونه ClO_2^- دارای چند الکترون ظرفیت در ساختار لوویس خود است و بر روی اتم‌های آن در مجموع چند جفت

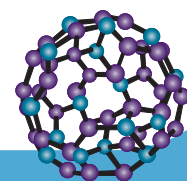
الکترون ناپیوندی قرار دارد؟

۶ - ۱۹ (۲)

۸ - ۲۰ (۱)

۸ - ۱۹ (۴)

۶ - ۲۰ (۳)





آزمون‌های تک درس شیمی اپکس

دفترچه شماره (۲)
سؤال‌های تستی به همراه پاسخنامه تشریحی

ویژه دانش آموزان پایه دهم

۲۴ دی ۱۴۰۴

آزمون شماره (۵)

۲۵ سوال از صفحه ۱ تا ۱۶ کتاب درسی

گروه طراحی و ویراستاری:

- ۱- مهندس مسعود جعفری
- ۲- پرهام امیری، رتبه ۲۲ کنکور تجربی ۱۴۰۳
- ۳- علی باباخانی، رتبه ۳۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۴
- ۴- مهدی عسگری، رتبه ۳۵۵ کنکور تجربی ۱۴۰۳
- ۵- رضا محمدی، رتبه ۷۴ کنکور سراسری ریاضی

@Tahlilazemoon

اینستاگرام: [apexonline_ir](https://www.instagram.com/apexonline_ir)
[masoudJafari_shimi](https://www.instagram.com/masoudJafari_shimi)

تلگرام: [apexonlineir](https://www.telegram.me/apexonlineir)
[masoudJafarishimi](https://www.telegram.me/masoudJafarishimi)



۱. کدام مورد دربارهٔ رادیوایزوتوپی که از آن برای تصویر برداری غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود، درست است؟
- (۱) نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها در آن، از ۱/۵ کمتر است.
 - (۲) در کشور ایران تولید شده و برای مدت طولانی قابلیت نگهداری دارد.
 - (۳) با افزایش غلظت یون آن در غدهٔ تیروئید، امکان تصویر برداری فراهم می‌شود.
 - (۴) همراه یک ایزوتوپ طبیعی، خانهٔ مشترکی را در جدول تناوبی اشغال کرده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

رادیوایزوتوپی که از آن برای تصویر برداری غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود، تکنسیم (${}_{43}^{99}Tc$) است. نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها در این ایزوتوپ برابر است با:

$$A - Z = n \rightarrow n = 99 - 43 = 56$$

$$\frac{n}{p} = \frac{56}{43} \approx 1/3$$

اشتباه نکنید! نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها در اغلب رادیوایزوتوپ‌ها بزرگ‌تر مساوی ۱/۵ است اما برای این مورد استثنایی نظیر ${}_{43}^{99}Tc$ نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ (۲): رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر در ایران تولید می‌شوند. رادیوایزوتوپ تکنسیم نیم‌عمر اندکی داشته و نمی‌توان آن را برای مدت طولانی نگهداری کرد.
- گزینهٔ (۳): از یون حاوی تکنسیم (نه خود یون تکنسیم!) برای تصویر برداری غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود.
- گزینهٔ (۴): دقت کنید که تکنسیم از جمله عناصری است که فاقد ایزوتوپ طبیعی است.

۲. کدام مورد، نادرست است؟

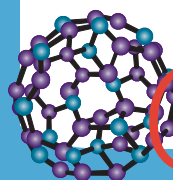
- (۱) با افزایش سن یک ستاره، چگالی آن افزایش پیدا می‌کند.
- (۲) بار الکترون در مقیاس نسبی برابر ۱- و جرم آن حدود ۰/۰۰۰۵ جرم یک پروتون است.
- (۳) در مدل کوانتومی همانند مدل اتمی بور، الکترون می‌تواند در هر فضایی غیر از هستهٔ اتم حضور یابد.
- (۴) در اتم هیدروژن، بازگشت الکترون از لایهٔ الکترونی سوم به حالت پایه، پرتویی فرابنفش تولید می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

یکی از تفاوت‌های مدل لایه‌ای با مدل بور، تفاوت در تعیین محل دقیق الکترون است. در مدل بور، الکترون‌ها تنها می‌توانند در مدارهای الکترونی به دور هسته گردش کنند اما در مدل کوانتومی، الکترون‌ها می‌توانند در هر نقطه‌ای از اتم (به غیر از هسته) حضور داشته باشند و تعیین محل دقیق آن‌ها ممکن نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ (۱): در ستاره‌ها، عناصر سبک‌تر به عناصر سنگین‌تر تبدیل می‌شوند. هر چه عمر یک ستاره بیشتر باشد، درصد عناصر سنگین در آن بیشتر بوده و چگال‌تر است.





گزینه (۲): الکترون دارای بار الکتریکی نسبی ۱- است. مطابق جدول زیر، جرم پروتون و نوترون به تقریب با یکدیگر برابر و حدود ۲۰۰۰ برابر جرم یک الکترون است.

نام ذره	نماد*	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	${}_{-1}e$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	${}_{+1}p$	+۱	۱/۰۰۰۷۳
نوترون	${}_{0}n$	۰	۱/۰۰۰۸۷

گزینه (۴): در اتم هیدروژن، برگشت الکترون از هر لایه‌ای به حالت پایه ($n = 1$)، پرتویی غیر مرئی و در محدوده فرابنفش تولید می‌کند:

انتقالات الکترونی

- بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه اول \Leftarrow نشر پرتوی فرابنفش
- بازگشت الکترون از لایه‌های سوم تا ششم به لایه دوم \Leftarrow نشر پرتوی مرئی
- بازگشت الکترون از لایه هفتم به لایه دوم \Leftarrow نشر پرتوی فرابنفش
- بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به یکی از لایه‌های سوم تا ششم \Leftarrow نشر پرتوی فروسرخ

۳. کدام مورد درست است؟

- ارائه مدل اتمی بور، سبب تهیه طیف نشری خطی عنصر هیدروژن، در ناحیه مرئی شد.
- آرایش الکترونی زیرلایه $3d$ در اتم X ، با آرایش الکترونی این زیرلایه در اتم Y ، متفاوت است.
- تقدم پر شدن زیر لایه‌های $5d$ ، $6p$ و $4f$ در آرایش الکترونی یک اتم به صورت $6p \rightarrow 5d \rightarrow 4f$ است.
- الکترونی با عدد کوانتومی فرعی $l=3$ ، در هیچ یک از عناصر چهار تناوب اول جدول دوره‌ای، یافت نمی‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی $l=3$ ، زیرلایه f است. این زیرلایه در عناصر دسته f در حال پر شدن است. عناصر دسته f در دوره‌های ششم و هفتم جدول تناوبی قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

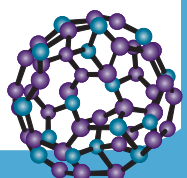
گزینه (۱): دقت کنید که در واقع بور برای توجیه طیف نشری - خطی هیدروژن مدل اتمی خود را ارائه داد.

ارائه مدل اتمی بور بر شناخت طیف نشری - خطی هیدروژن مؤخر بوده است.

توجه

گزینه (۲): در آرایش الکترونی هر دو اتم، در زیرلایه $3d$ ، ۱۰ الکترون یافت می‌شود.

گزینه (۳): این زیرلایه‌ها همگی دارای $n+l$ برابری هستند. در زیرلایه‌هایی با $n+l$ برابر، اولویت پر شدن با زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی اصلی کوچک‌تر (زیرلایه‌ای که به هسته نزدیک‌تر است) است.





۴. در اتم وانادیم ${}_{23}^{51}\text{V}$ ، زیرلایه از الکترون اشغال شده که در میان آن‌ها بیشترین سطح انرژی متعلق به زیرلایه است و در این اتم، اختلاف ذرات زیراتمی باردار و خنثی، برابر است.

$$(۱) \quad ۱۸ - ۴s - ۷$$

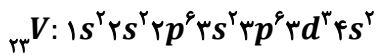
$$(۲) \quad ۱۸ - ۳d - ۷$$

$$(۳) \quad ۵ - ۴s - ۸$$

$$(۴) \quad ۵ - ۳d - ۸$$

پاسخ: گزینه ۲

آرایش الکترونی اتم وانادیم به صورت زیر است:



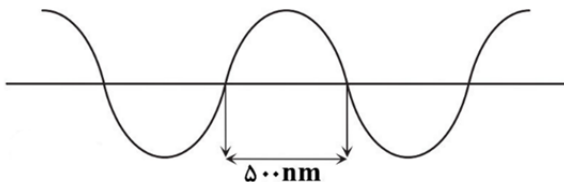
در این آرایش، در مجموع ۷ زیرلایه الکترونی یافت می‌شود که در میان آن‌ها، زیرلایه $3d$ دارای بالاترین سطح انرژی است. برای قسمت سوم سؤال می‌توان نوشت:

$$(I) \quad p + e = p + p = 2p = 2 \times 23 = 46$$

$$(II) \quad n = A - Z = 51 - 23 = 28$$

$$(I) - (II) = 46 - 28 = 18$$

۵. شکل زیر به پرتوی (A) مربوط است. اگر طول موج پرتوی (B) از طول موج پرتوی (A)، به مقدار ۴۰۰ نانومتر کمتر باشد و بدانیم که انرژی پرتوی (A) از انرژی پرتوی (C) بیشتر است، کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟



- (۱) مجموع طول موج‌های پرتوهای (A) و (B)، برابر ۱۶۰۰ نانومتر است.
- (۲) پرتوی (C) می‌تواند یک ریزموج با طول موجی برابر 10^6 نانومتر باشد.
- (۳) پرتوی (A) نامرئی بوده و برای مشاهده آن، باید طول موج آن را افزایش داد.
- (۴) پرتوی (B) مرئی بوده و انرژی آن نسبت به پرتوهای مربوط به نور نیلی، کمتر است.

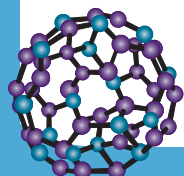
پاسخ: گزینه ۳

ابتدا باید طول موج پرتوی A را محاسبه کنیم. با توجه به اینکه طول موج (λ) برابر با فاصله دو فرورفتگی یا دو برآمدگی متوالی است، مقدار نشان داده شده در شکل، در واقع نصف طول موج ($\frac{\lambda}{2}$) بوده و طول موج پرتوی A، برابر ۱۰۰۰ نانومتر است؛ بنابراین پرتوی A یک پرتوی فرورسرخ محسوب شده و برای مشاهده آن توسط چشم غیر مسلح، باید طول موج پرتو را کاهش داد.

نور مرئی گستره محدودی (۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) از نور خورشید را در بر می‌گیرد.

توجه

بررسی سایر گزینه‌ها:





گزینه (۱): با توجه به محاسبات بالا، طول موج پرتوی A برابر ۱۰۰۰ نانومتر بوده و در نتیجه طول موج پرتوی B نیز برابر ۶۰۰ نانومتر است؛ بنابراین جمع این دو مقدار، برابر ۱۶۰۰ نانومتر است.

گزینه (۲): می‌دانیم که انرژی یک پرتو، با طول موج آن رابطه معکوس دارد. در نتیجه طول موج پرتوی C از پرتوی A بیشتر است و پرتوی C می‌تواند یک ریزموج باشد.

نکته: به مقایسه زیر دقت کنید:

پرتوهای گاما > پرتوهای ایکس > پرتوهای فرابنفش > نور مرئی > پرتوهای فروسرخ > ریزموج‌ها > امواج رادیویی: طول موج

گزینه (۴): پرتوی B طول موجی برابر ۶۰۰ نانومتر داشته و مرئی است. این پرتو مربوط به نور نارنجی بوده و انرژی آن از پرتوهای مربوط به نور نیلی، کمتر است:

سرخ > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش: انرژی

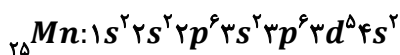
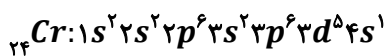
۶. با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصری در دوره چهارم جدول دوره‌ای که زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی $l=2$

در آن نیم‌پر است، کدام یک از گزینه‌های زیر، به یقین درست است؟

- (۱) با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود می‌رسد.
- (۲) اختلاف مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار پروتون‌ها، برابر ۶ است.
- (۳) نسبت شمار زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده، به شمار زیرلایه‌های الکترونی پر شده آن، برابر $1/4$ است.
- (۴) در عنصر بعدی آن در جدول تناوبی، شمار الکترون‌های لایه دوم، ۴ برابر شمار الکترون‌های لایه چهارم است.

پاسخ: گزینه ۴

دو عنصر در دوره چهارم جدول دوره‌ای در زیرلایه $3d$ خود دارای ۵ الکترون هستند که عبارتند از کروم ($24Cr$) و منگنز ($25Mn$) که آرایش الکترونی آن‌ها به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): هیچ‌کدام از این دو عنصر با تشکیل کاتیون به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسند.

گزینه (۲): مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت کروم و منگنز، به ترتیب ۲۹ و ۳۳ است. بنابراین اختلاف این مقادیر با اعداد اتمی این دو عنصر، به ترتیب ۵ و ۸ است.

گزینه (۳): در هر دو اتم، شمار زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده برابر ۷ است اما دقت کنید که شمار زیرلایه‌های الکترونی پر شده، در این دو عنصر متفاوت است (عنصر کروم دارای پنج زیرلایه پر و عنصر منگنز دارای شش زیرلایه پر است).

گزینه (۴): عنصر بعد از $24Cr$ و $25Mn$ عنصر بعدی $26Fe$ است. این دو عنصر در لایه الکترونی چهارم و دوم خود، به ترتیب ۲ و ۸ الکترون دارند.

۷. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در کاتیون $^{112}X^{3+}$ برابر ۶۷ باشد، مجموع شماره دوره و گروه عنصر X کدام

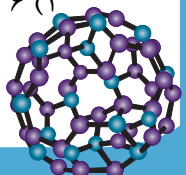
است؟

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۶ (۱)





پاسخ: گزینه ۲

$$n - e = n - (p - 3) = n - p + 3 = 67 \rightarrow n - p = 64(I)$$

$$A = p + n = 112(II)$$

$$(I) \text{ و } (II) \rightarrow n = 88 \text{ و } p = 24$$

عنصری با عدد اتمی ۲۴ در دوره چهارم و گروه ششم جدول تناوبی عنصرها قرار گرفته است. پس مجموع شماره دوره و گروه آن برابر $4 + 6 = 10$ است.

۸. کدام مورد درباره عنصرهایی که در شرایط اتاق به صورت مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند، همواره درست است؟

- (۱) در آرایش الکترونی آن‌ها، زیرلایه p در حال پر شدن است.
- (۲) با تشکیل آنیون به آرایش الکترونی هشت تایی دست پیدا می‌کنند.
- (۳) در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن‌ها چهار الکترون منفرد دیده نمی‌شود.
- (۴) هر کدام متعلق به یکی از چهار دوره اول جدول تناوبی عنصرها هستند.

پاسخ: گزینه ۳

عنصری با این ویژگی در شکل زیر نمایش داده شده است:

۱ H هیدروژن				۱۵ N نیتروژن	۱۶ O اکسیژن	۱۷ F فلوئور	
						۱۷ Cl کلر	
						۳۵ Br برم	
						۵۳ I ید	

هیچ‌کدام از این عناصر به گروه ۱۴ تعلق ندارند.

توجه در آرایش الکترون نقطه‌ای عناصر گروه ۱۴، ۴ الکترون منفرد دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

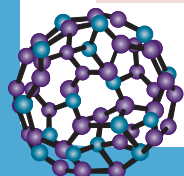
گزینه (۱): در میان این عنصرها شش عنصر متعلق به دسته p و یک عنصر متعلق به دسته s است.

اشتباه نکنید! عنصر هیدروژن تنها عنصری از دسته s است که در دما و فشار اتاق به صورت مولکول‌هایی دو اتمی یافت می‌شود.

گزینه (۲): تمامی این عنصرها می‌توانند آنیون تشکیل داده و به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود برسند.

اشتباه نکنید! هیدروژن با تشکیل آنیون به آرایش هشت تایی نمی‌رسد.

گزینه (۴): عنصر ید (I) در دوره پنجم و گروه هفدهم جدول تناوبی قرار گرفته است.





۹. با توجه به توصیف زیر، کدام مورد دربارهٔ عنصر A درست است؟
«شمار الکترون‌های آخرین لایهٔ الکترونی در اتم عنصر A، برابر شمارهٔ گروه عنصری با عدد اتمی ۲۳ است.»

- (۱) آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت آن به صورت $ns^2 np^2$ است.
- (۲) عنصری از دستهٔ p و دورهٔ سوم جدول تناوبی عنصرها است.
- (۳) خارجی‌ترین زیرلایهٔ الکترونی اشغال شده در اتم آن، نیم‌پر است.
- (۴) در واکنش با سدیم، ترکیبی با فرمول شیمیایی NaA تشکیل می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

ابتدا عنصر A را تعیین می‌کنیم. عنصری با عدد اتمی ۲۳ در گروه پنجم جدول تناوبی قرار گرفته است. تنها در عناصر گروه ۱۵ جدول تناوبی، در آخرین لایهٔ الکترونی ۵ الکترون (شامل $ns^2 np^3$) دارند؛ بنابراین عنصر A در گروه پانزدهم جدول تناوبی قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ (۱): لایهٔ ظرفیت این عنصر شامل زیرلایه‌های $ns^2 np^3$ است.
گزینهٔ (۲): با آنکه تمامی عناصر گروه ۱۵ جدول تناوبی متعلق به دستهٔ p هستند، اما دقت کنید که تعیین شمارهٔ دورهٔ عنصر A با استفاده از اطلاعات داده شده امکان‌پذیر نیست.
گزینهٔ (۴): عنصرهای نافلزی گروه ۱۵ جدول تناوبی، آنیونی با بار الکتریکی ۳- تشکیل می‌دهند. بنابراین فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش عنصر A و عنصر سدیم به صورت Na_3A است.

۱۰. گالیم در ساخت لامپ‌های LED کاربرد دارد و یک نمونهٔ طبیعی از آن، تنها شامل ایزوتوپ‌های ^{69}Ga (با فراوانی ۶۰ درصد) و ^{71}Ga است. اگر برای بهبود خواص الکتریکی، نمونه گالیم را طوری اصلاح کنند که نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به سبک‌تر ۴ شود، جرم اتمی میانگین عنصر گالیم چند amu تغییر می‌کند؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر ۱amu در نظر بگیرید.)

۰/۸ (۴)

۰/۵ (۳)

۰/۳ (۲)

۰/۲ (۱)

پاسخ: گزینهٔ ۴

جرم اتمی میانگین در حالت طبیعی برابر است با:
روش اول:

$$\bar{M}_1 = \frac{69 \times 60 + 71(100 - 60)}{100} \rightarrow \bar{M} = \frac{4140 + 2840}{100} = 69.8 \text{amu}$$

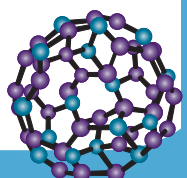
روش دوم:

$$\bar{M}_1 = M_1 + P(M_2 - M_1) = 69 + 0.4(71 - 69) = 69.8 \text{amu}$$

با توجه به تغییرات اعمال شده، در حالت جدید می‌توان نوشت:

$$\frac{F_2}{F_1} = 4 \rightarrow F_2 = 4F_1$$

$$F_1 + F_2 = 100 \rightarrow F_1 + 4F_1 = 100 \rightarrow F_1 = 20\% \text{ و } F_2 = 80\%$$





روش اول:

$$\bar{M}_r = \frac{69 \times 20 + 71 \times 80}{100} \rightarrow \bar{M}_r = \frac{1380 + 5680}{100} = 70.6 \text{amu}$$

روش دوم:

$$\bar{M}_r = M_1 + P(M_r - M_1) = 69 + 0.8(71 - 69) = 70.6 \text{amu}$$

بنابراین:

$$\bar{M}_r - \bar{M}_1 = 70.6 - 69.8 = 0.8 \text{amu}$$

۱۱. با توجه به جدول داده شده، تفاوت جرم مولکولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول $COCl_2$ در حالت طبیعی، چند amu است؟

عنصر	جرم اتمی ایزوتوپ‌های طبیعی (amu)
کربن	۱۲ و ۱۳
اکسیژن	۱۶، ۱۷ و ۱۸
کلر	۳۵ و ۳۷

۱۲ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

جرم مولکولی سنگین‌ترین مولکول $COCl_2$ برابر است با:

$$13 + 18 + (37 \times 2) = 105 \text{g.mol}^{-1}$$

جرم مولکولی سبک‌ترین مولکول $COCl_2$ برابر است با:

$$12 + 16 + (35 \times 2) = 98 \text{g.mol}^{-1}$$

اختلاف این دو مقدار برابر است با:

$$105 - 98 = 7 \text{g}$$

۱۲. در ۱/۹۶ لیتر از یک محلول سولفوریک اسید (H_2SO_4) با چگالی 1.05g.ml^{-1} ، ۲۰ درصد ناخالصی غیراسیدی

وجود دارد. شمار مول‌های H_2SO_4 موجود در این محلول کدام است؟ ($S = 32, O = 16, H = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

۳۶ (۴)

۳۰ (۳)

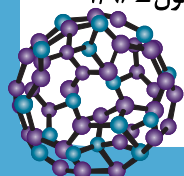
۲۸ (۲)

۲۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

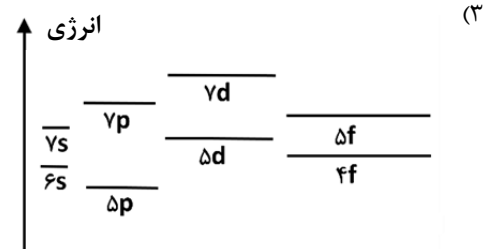
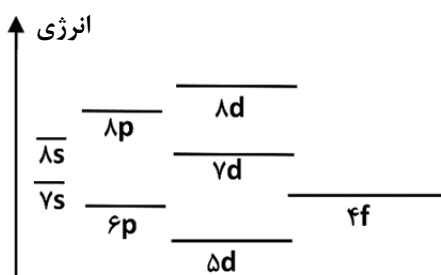
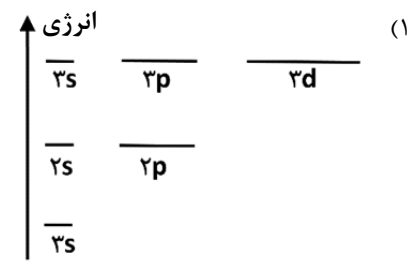
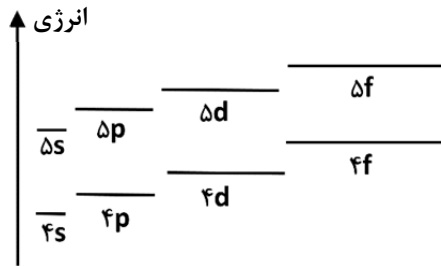
با توجه به محاسبات زیر، در این محلول ۱۶ مول سولفوریک اسید حل شده است:

$$1/96 \text{L} \times \frac{1000 \text{ml}}{1 \text{L}} \times \frac{1.05 \text{g}}{1 \text{ml}} \times \frac{80 \text{g } H_2SO_4}{100 \text{g}} \times \frac{1 \text{mol } H_2SO_4}{98 \text{g } H_2SO_4} = 16 \text{mol } H_2SO_4$$





۱۳. کدام نمودار، ترتیب پایداری زیرلایه‌ها در اتم هیدروژن را به درستی نشان می‌دهد؟ (مقیاس‌ها در هر گزینه متفاوت است).



پاسخ: گزینه ۳

برای مقایسه سطح انرژی زیرلایه‌ها، باید به مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها ($n+l$) توجه کرد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): سطح انرژی زیرلایه‌های قرار گرفته در یک لایه الکترونی برابر نیست.

گزینه (۲): برای رد این گزینه می‌توان به این اشاره کرد که سطح انرژی زیرلایه $4f$ از زیرلایه $5p$ بیشتر است اما در نمودار برخلاف این موضوع مشخص شده است.

گزینه (۳): با توجه به مجموع $n+l$ زیرلایه‌ها، این مورد درست است.

توجه اگر دو زیرلایه دارای مجموع $n+l$ برابر باشند، زیرلایه‌ای با n بزرگ‌تر، سطح انرژی بیشتری دارد.

گزینه (۴): سطح انرژی زیرلایه $7d$ باید از زیرلایه $8s$ بیشتر باشد که در نمودار به نادرستی مشخص شده است.

۱۴. نمونه‌ای با شمار مول برابری از سه ترکیب AO_3 ، XO و Fe_3O_4 موجود است. اگر جرم نمونه AO_3 ، $1/3$ برابر جرم

نمونه XO و جرم نمونه Fe_3O_4 ، 2 برابر جرم نمونه XO باشد، جرم مولی A چند گرم بر مول است؟

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

۱۰۴ (۴)

۸۰ (۳)

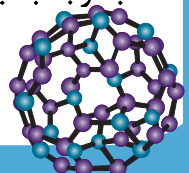
۷۲ (۲)

۴۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول: محاسبه جرم مولی ترکیب XO :

با توجه به اینکه مول‌های سه ترکیب برابر است، فرض می‌کنیم ۱ مول از هر ترکیب موجود است:





$$\frac{M_{Fe_2O_3}}{M_{XO}} = \frac{(2 \times 56) + (3 \times 16)}{M_{XO}} = \frac{160}{M_{XO}} = 2 \rightarrow M_{XO} = 80 \text{ g.mol}^{-1}$$

گام دوم: محاسبه جرم مولی عنصر A:

$$\frac{M_{AO_2}}{M_{XO}} = \frac{M_A + (2 \times 16)}{80} = 1/3 \rightarrow M_A = 104 - 32 = 72 \text{ g.mol}^{-1}$$

۱۵. عنصری با عدد اتمی در آرایش الکترونی خود دارد.

(۱) ۲۲ - ۵ زیرلایه دو الکترونی

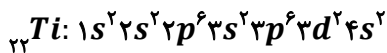
(۲) ۲۹ - ۱۷ الکترون با ۳ n

(۳) ۱۹ - ۳ لایه الکترونی پر شده

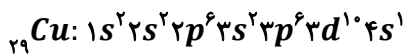
(۴) ۳۳ - ۱۴ الکترون با ۱ l

پاسخ: گزینه ۱

آرایش الکترونی اتمی با ۲۲ پروتون به صورت زیر است:



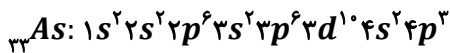
در آرایش بالا، ۵ زیرلایه دو الکترونی (شامل ۴ زیرلایه s و یک زیرلایه d) یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:گزینه (۲): عنصری با عدد اتمی ۲۹، مس (${}_{29}\text{Cu}$) بوده که آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:

در لایه الکترونی سوم این عنصر، ۱۸ الکترون جای گرفته است.

گزینه (۳): در آرایش الکترونی پتاسیم (${}_{19}\text{K}$)، زیرلایه ۳d خالی از الکترون بوده و در نتیجه، لایه الکترونی سیوم از الکترون پر نشده است.

گزینه (۴): آرایش الکترونی این اتم در زیر آورده شده است:

در این اتم، در مجموع ۱۵ الکترون با $l = 1$ یافت می‌شود.

۱۶. در مخلوطی ۹۰ گرمی از کلسیم سولفید و آلومینیم سولفید با نسبت جرمی برابر، به تقریب شمار یون‌های سولفید

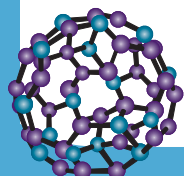
کدام است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{S} = 32, \text{Al} = 27; \text{g.mol}^{-1}$)

$$5/5 \times 10^{23} \quad (2)$$

$$4/4 \times 10^{23} \quad (1)$$

$$9/2 \times 10^{23} \quad (4)$$

$$7/2 \times 10^{23} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴در این مخلوط ۴۵ گرم کلسیم سولفید (CaS) و ۴۵ گرم آلومینیم سولفید (Al_2S_3) وجود دارد. بنابراین:



$$45gCaS \times \frac{1molCaS}{72gCaS} \times \frac{1molS^{2-}}{1molCaS} = 0.625molS^{2-}$$

$$45gAl_2S_3 \times \frac{1molAl_2S_3}{150gAl_2S_3} \times \frac{3molS^{2-}}{1molAl_2S_3} = 0.9molS^{2-}$$

$$(0.625 + 0.9) molS^{2-} \times \frac{61.02 \times 10^{23} S^{2-}}{1molS^{2-}} \approx 9.12 \times 10^{23} S^{2-}$$

@Tahlilazemoon

۱۷. عنصر فرضی Y دارای سه ایزوتوپ Y_1 ، Y_2 و Y_3 است. اگر جرم اتمی میانگین عنصر Y برابر $24/3 amu$ باشد، با توجه

به اطلاعات داده شده، جرم اتمی ایزوتوپ Y_2 چند واحد جرم اتمی است؟

- درصد فراوانی ایزوتوپ Y_1 با ایزوتوپ Y_2 برابر و نصف ایزوتوپ Y_3 است.
- ایزوتوپ Y_2 سنگین‌ترین ایزوتوپ بوده و اختلاف جرم اتمی آن با ایزوتوپ‌های Y_1 و Y_3 بر حسب amu به ترتیب ۲ و ۱ است.

$$13/3 \quad (4)$$

$$12/3 \quad (3)$$

$$23/3 \quad (2)$$

$$24/3 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اطلاعات داده شده، می‌توان نوشت:

$$F_1 = x \text{ و } F_2 = 2x \text{ و } F_3 = x \rightarrow F_1 + F_2 + F_3 = 100 \rightarrow x + 2x + x = 100 \rightarrow 4x = 100 \rightarrow x = 25\%$$

$$M_1 = n \text{ و } M_2 = n + 1 \text{ و } M_3 = n + 2$$

روش اول:

$$\bar{M}_1 = \frac{n \times 25 + (n+1) \times 50 + (n+2) \times 25}{100} \rightarrow \bar{M} = \frac{25n + 50n + 50 + 25n + 50}{100} = 24/3 amu$$

$$2430 = 100n + 100 \rightarrow n = 23/3 amu \rightarrow M_2 = n + 1 = 23/3 + 1 = 24/3 amu$$

روش دوم:

$$\bar{M}_1 = M_1 + P_2(M_2 - M_1) + P_3(M_3 - M_1) = n + 0.5(n+1 - n) + 0.25(n+2 - n)$$

$$= n + 0.5 + 0.5 = 24/3 \rightarrow n = 23/3 amu \rightarrow M_2 = n + 1 = 23/3 + 1 = 24/3 amu$$

۱۸. کدام موارد درست است؟

الف_ فشار هواکره در همه جهتها اما به میزان متفاوت بر بدن ما وارد می‌شود.

ب_ همه گازهای تشکیل دهنده هواکره نامرئی بوده و سبب بی‌رنگ شدن هوا می‌شوند.

پ_ فراوان‌ترین گاز نجیب در هواکره، یکی از هشت عنصر فراوان در سیاره مشتری محسوب می‌شود.

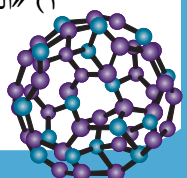
ت_ میان گازهای هوا، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که برخی برای ساکنان کره زمین سودمند نیستند.

(۴) «پ» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «ب»





پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (الف): فشار هر گاز، ناشی از برخورد مولکول‌های آن با دیواره ظرف است. هواکره نیز به دلیل داشتن گازهای گوناگون فشار دارد. این فشار در همه جهت‌ها بر بدن ما و به میزان یکسان وارد می‌شود.

عبارت (ب): اغلب گازها نامرئی هستند به طوری که ما هوا را نمی‌توانیم ببینیم و به طور معمول وجود آن را در پیرامون خود حس نمی‌کنیم مگر روزهایی که باد می‌وزد یا در مکان‌هایی که هوا به خوبی در جریان است.

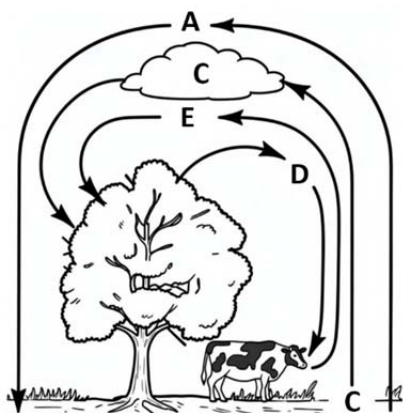
عبارت (پ): فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، آرگون است. این گاز یکی از هشت عنصر فراوان سیاره مشتری است.

هشت عنصر فراوان سیاره مشتری، به ترتیب شامل H, He, C, O, N, S, Ar و Ne هستند.

توجه

عبارت (ت): میان گازهای هوا، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که اغلب آنها برای ساکنان این سیاره سودمند هستند، اما برخی از این واکنش‌ها مفید نبوده و فراورده‌هایی تولید می‌کنند که دلخواه و مطلوب ساکنان سیاره خاکی نیست.

۱۹. چند مورد از موارد زیر درباره شکل زیر که به برهم کنش هواکره با زیست‌کره مربوط است، درست است؟



@Tahlilazemoon

- A به‌طور مستقیم به مصرف گیاهان می‌رسد.
- C فراورده مشترک تمامی واکنش‌های سوختن است.
- با مصرف E در گیاهان، D تولید شده و توسط جانوران مصرف می‌شود.
- در فرایند تهیه هوای مایع، E اولین ماده‌ای است که به صورت جامد از مخلوط خارج می‌شود.

۴ (۴)

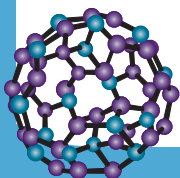
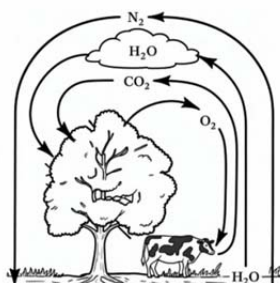
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت سوم درست است.





بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: گاز نیتروژن توسط جانداران ذره‌بینی تثبیت شده و سپس به مصرف گیاهان می‌رسد.

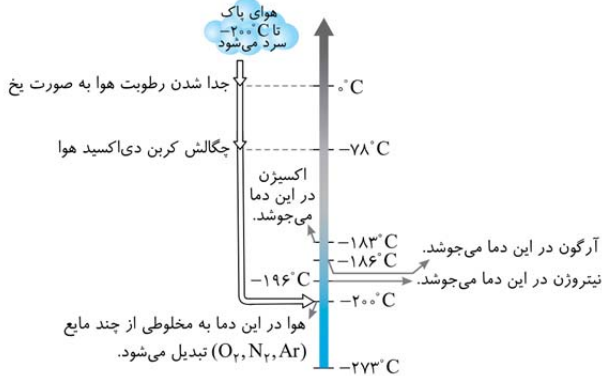
توجه گیاهان توانایی جذب نیتروژن را به صورت مولکولی ندارند.

عبارت دوم: دقت کنید که در واکنش سوختن مواد آلی، آب فرآورده مشترک است.

اشتباه نکنید! هنگامی که فلزها همراه گاز اکسیژن می‌سوزند، آب تولید نمی‌شود.

عبارت سوم: گیاهان گاز کربن دی‌اکسید را طی فرایند فتوسنتز مصرف و گاز اکسیژن را تولید می‌کنند.

عبارت چهارم: در فرایند تهیة هوای مایع پس از کاهش دما، آب اولین ماده‌ای است که به صورت جامد (یخ) از مخلوط جدا می‌شود.



۱۰. یک ایستگاه هواشناسی در ارتفاع h از سطح منطقه‌ای قرار دارد که میانگین دمای آن 24°C است. اگر در ارتفاع

$\frac{h}{4}$ دمای هوا ۷۵ درصد نسبت به دمای سطح زمین کاهش یابد، h برابر چند کیلومتر است؟ (دمای هوا به ازای

هر کیلومتر ارتفاع، 6°C کاهش می‌یابد).

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

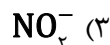
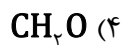
۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به تغییرات دما می‌توان نوشت:

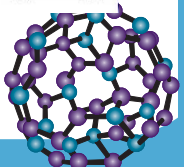
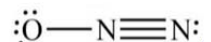
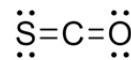
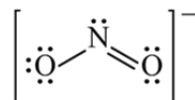
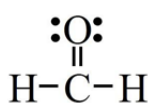
$$-\Delta t \frac{\Delta h}{4} = -\frac{75}{100} \times 24 \rightarrow 3 \text{ km} = \frac{h}{4} \rightarrow h = 12 \text{ km}$$

۱۱. در ساختار لوویس کدام گونه، پیوند دوگانه دیده نمی‌شود؟



پاسخ: گزینه ۱

ساختار لوویس این چهار گونه به صورت زیر است:





۲۲. همه موارد زیر درباره سبک‌ترین گاز نجیب درست است، بجز ...

- (۱) نقطه جوش آن از گاز نیتروژن کمتر است.
- (۲) در پر کردن کپسول غواصی شناگران از آن استفاده می‌شود.
- (۳) حدود ۷ درصد جرمی مخلوط گاز طبیعی را شامل می‌شود.
- (۴) جداسازی آن از گاز طبیعی به دانش و فناوری پیشرفته نیاز دارد.

پاسخ: گزینه ۳

سبک‌ترین گاز نجیب، هلیم است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): نقطه جوش هلیم برابر -269°C و نقطه جوش نیتروژن برابر -196°C است؛ بنابراین نقطه جوش گاز هلیم از گاز نیتروژن کمتر است.

گزینه (۲): یکی از کاربردهای گاز هلیم، استفاده از آن به منظور پر کردن کپسول‌های هوای شناگران است.

پر کردن بالن‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی (سبک و غیرقابل اشتعال بودن) }
 جوشکاری (ایجاد محیط بی‌اثر) }
 کپسول غواصی (کاهش غلظت اکسیژن) }
 خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI (پایین بودن دمای جوش) }

گزینه (۳): هلیم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود. این گاز پس از نفوذ به لایه‌های زمین، وارد میدان‌های گازی می‌شود. یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود ۷ درصد حجمی مخلوط گاز طبیعی را هلیم تشکیل داده است.

گزینه (۴): جداسازی هلیم از گاز طبیعی به دانش و فناوری پیشرفته‌ای نیاز دارد. متخصصان کشورمان اکنون موفق به جداسازی و تهیه آن نشده‌اند و همچنان هلیم از دیگر کشورها وارد می‌شود.

۲۳. کدام مورد درست است؟

- (۱) فرمول شیمیایی نمک کروم (IV) اکسید به صورت CrO_3 است.
- (۲) در واکنش سوختن یک ماده همانند اکسایش آن، مقداری انرژی آزاد می‌شود.
- (۳) کاغذ pH آغشته به محلول حاوی هر یک از اکسیدهای عناصر دسته s، آبی‌رنگ می‌شود.
- (۴) آهن هنگام ترکیب با اکسیژن، تنها اکسیدی با فرمول شیمیایی Fe_3O_4 را تولید می‌کند.

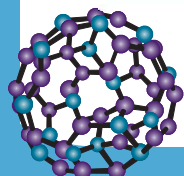
پاسخ: گزینه ۲

در واکنش سوختن همانند واکنش اکسایش انرژی آزاد شده اما تفاوت در آهنگ انجام واکنش است.

در جدول زیر به بررسی شباهت‌ها و تفاوت‌های این دو واکنش، برای یک ماده، می‌پردازیم:



تفاوت‌ها	شباهت‌ها
۱- سرعت واکنش سوختن از اکسایش بیشتر است.	۱- در هر دو واکنش گرما آزاد می‌شود.
۲- در اکسایش مواد برخلاف سوختن آن‌ها، گرمای واکنش به صورت نور و شعله مشاهده نمی‌شود.	۲- مقدار گرمای آزاد شده در شرایط یکسان در هر دو نوع واکنش یکسان است.
	۳- فراورده‌های حاصل از هر دو واکنش یکسان است.



**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه (۱): فرمول شیمیایی نمک کروم (IV) اکسید به صورت CrO_4 است.
گزینه (۳): عناصر دسته S اغلب فلز هستند و اکسید آن‌ها خاصیت بازی دارد.

اشتباه نکنید! عنصر هیدروژن در دسته S است و اکسید آن همان آب است. این اکسید خنثی بوده و رنگ کاغذ pH را تغییر نمی‌دهد.

گزینه (۴): برخی فلزها بیشتر از یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند. به عنوان مثال، آهن در واکنش با اکسیژن دو ترکیب FeO و Fe_2O_3 را ایجاد می‌کند.

۲۴. با توجه به جدول زیر، چند مورد از موارد زیر درست است؟

(I)	(II)	ردیف / ستون
منیزیم نیتريد	نقره (I) اکسید	۱
نیتروژن تری برمید	گوگرد تری اکسید	۲
آلومینیم فسفید	منگنز (II) سولفید	۳

- تنها نامگذاری ترکیب ردیف ۱ از ستون II، به نادرستی صورت گرفته است.
- ترکیب ردیف ۲ از ستون II، در ساختار لوویس خود دارای سه جفت الکترون پیوندی است.
- برای تشکیل یک مول از ترکیب ردیف ۱ از ستون I، شش مول الکترون بین اتم‌های مربوطه مبادله می‌شود.
- نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ترکیب ردیف ۳ از ستون I، با این نسبت در ترکیب ردیف ۳ از ستون II، برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

عبارت دوم نادرست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: نقره از جمله عناصری است که فقط یک نوع کاتیون تشکیل داده و نامگذاری اکسید آن به صورت نقره اکسید است.
عبارت دوم: در ساختار لوویس مولکول SO_3 ، در مجموع ۴ جفت الکترون پیوندی مشاهده می‌شود.
عبارت سوم: فرمول شیمیایی منیزیم نیتريد به صورت Mg_3N_2 است برای تشکیل هر مول از آن، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.
عبارت چهارم: فرمول شیمیایی دو ترکیب به صورت MnS و AlP است. نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در دو ترکیب برابر یک است.

۲۵. گونه ClO_2^- دارای چند الکترون ظرفیت در ساختار لوویس خود است و بر روی اتم‌های آن در مجموع چند جفت

الکترون ناپیوندی قرار دارد؟

۸ - ۱۹ (۴)

۶ - ۲۰ (۳)

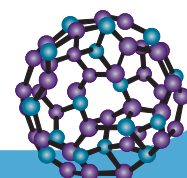
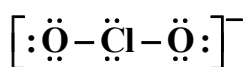
۶ - ۱۹ (۲)

۸ - ۲۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

ساختار لوویس این یون به صورت زیر است:

در ساختار آن در مجموع ۲۰ الکترون ظرفیتی و ۸ جفت الکترون ناپیوندی مشاهده می‌شود.



کلاس‌های آنلاین - حضوری

کنکور - نهایی

ریاضی تجربی - حسابان

(خصوصی - گروهی - همایش)

مدرس: رحیم قهرمان

جهت هماهنگی: 09120726440

(واتساپ - تلگرام - ایتا)

کلاسهای کنکور ریاضی تجربی

(حرفه ای ترین جزوات ریاضیات در سراسر کشور)

مدرس: رحیم قهرمان (حضوری_آنلاین)



-مدیر عامل انتشارات اندیشه قهرمان

-مؤلف کتاب های کنکور اندیشه قهرمان، گاج، مبتکران و...


-استاد پروازی شهرهای تهران، شیراز، اهواز و...

-طراح آزمون های قلم چی، مبتکران و...

شماره تماس جهت هماهنگی (واتساپ_تلگرام)

۰۹۱۲۰۷۲۶۴۴۰

درسنامه کامل ✓
تکنیک های تست زنی ✓
تست های متنوع و کنکور + پاسخ تشریحی ✓

ویژه کنکور 1405 

مدرس و مولف: رحیم قهرمان 🙏❤️

❤️ 17:31 ✓✓

گروه آموزشی اندیشه قهرمان (اندیشه قهرمان)
جزوه آمادگی (کامل ترین درس...) 🔥 ❌ 🔥

ی دنیا از لطف تون تشکررررر 🙏🦋💙
تشکررررر

19:34

گروه آموزشی اندیشه قهرمان (اندیشه قهرمان)
جزوه آمادگی (کامل ترین درس...) 🔥 ❌ 🔥

درود

چطور بود؟

19:41 ✓✓

رحیم قهرمان
درود چطور بود؟

اینقدر خیالم از بابت نحوه سلکت و کیفیت کار شما
راحته که فقط تستی شما رو دنبال میکنم

20:15

message





FA

F A

last seen recently



صورت طبقه بندی شده

https://t.me/andishe_gh/40029

4. آزمون های شبه نهایی

https://t.me/andishe_gh/38748

5. جمع بندی ریاضی ۳ تجربی ویژه امتحانات نهایی

https://t.me/andishe_gh/38988

16:00 ✓✓

August 16

F A Fri at 23:08

۱۳۸۶ سال تولد: زن جنسیت: کرمان و بخش محل تولد: کرمان

بازی

علوم تجربی ۱ وضعیت: حاضر

زمین شناسی	ریاضی	شیمی	فیزیک	زیست شناسی
۱۱.۱۲	۶۰.۰۰	۴۲.۸۶	۵۷.۷۸	۵۴.۰۸

ل آزمون اختصاصی (کنکور) ۹۴۸۴

نمره کل سابقه تحصیلی (پس از دریافت از آموزش و پرورش) ...

تجربی

22:42

سلام و عرض ادب خدمت شما استاد گرانقدر،
بخشی از این نتیجه و کارنامه مرهون زحمات
حضرتعالی و استفاده از کانال بسیار عالی شما بود.
آرزوی خوشبختی و سعادت دنیا و آخرت برای شما
و خانواده محترمتان را دارم. 🙏🙏

22:44



Message





گروه آموزشی اندیشه قهرمان

Voice Message (0:24)



Comment



8 تعیین علامت ضرایب a, b و c در سهمی با استفاده از نمودار سهمی

https://t.me/andishe_gh/32360

9 با چه شرطی توابع f و g معکوس یکدیگر هستند؟

https://t.me/andishe_gh/33202

10 رسم توابع درجه سوم با استفاده از تجزیه اتحاد مکعب دو جمله ای

https://t.me/andishe_gh/33439

11 شرط مماس بودن یک خط بر منحنی یا دو منحنی بر هم چیست؟ (مبحث مشتق)

https://t.me/andishe_gh/35098

11:27 AM ✓

July 19

دروود استاد عزیزم
من خواستم تشکر کنم ازتون من با جزوه های کلاس شما و
تدریس عالی شما
ریاضی اردیبهشت و ۷۲ زدم
شما بهترین استاد ❤️🥰
من براتون کارنامم میفرستم

4:09 PM

دروودتونم

MRT

4:11 PM ✓



Message



مدرس و مولف : رحیم قهرمان 🙏❤️

لینک آزمون تکدرس زیست آلف ۱۵ 🔥🔥
مرداد ۱۴۰۴



https://t.me/andishe_gh/42309

16:51 ✓✓

September 6

خیلی خیلی عالیہ 🌸🌸

18:19

قیمت کل جزوه کنکور تجربیتون چایی چقدره؟

18:20

جزوه هاتون واقعا شاهکاره، همکارا خیلی تعریف میکنن.

18:20

علیرضا

قیمت کل جزوه کنکور تجربیتون چایی چقدره؟

اگر 200 تا 250 سری چاپ شده بخوایم، هزینه هر سری چقدر میشه؟ ممکنه به 500 نسخه هم برسه، برای یک مجتمع دیگه مون.

18:21



Message





آزمون‌های تک‌درس شیمی اپکس

برگزارکننده: آموزشگاه آنلاین اپکس و مهندس مسعود جعفری

✚ مؤلف کتاب‌های شیمی نشر الگو (موج آزمون شیمی پایه و شیمی دوازدهم، جامع شیمی تیتانیم، جامع مسأله شیمی و ...)

✚ گزینشگر و طراح سؤال آزمون قلم‌چی سال دوازدهم تجربی و آزمون مدارس برتر

✚ دبیر شیمی کنکور دبیرستان انرژی اتمی تهران

دفترچه شماره (۱) - سؤال‌های تستی

ویژه دانش‌آموزان پایه یازدهم

۲۴ دی ۱۴۰۴

آزمون شماره (۵)

۲۵ سؤال از صفحه ۴۵ کتاب درسی

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان
شیمی یازدهم	۲۵	۱	۲۵	۳۵

اینستاگرام: [apexonline_ir](#)
[masoudJafari_shimi](#)

تلگرام: [apexonlineir](#)
[masoudJafarishimi](#)

@Tahlilazemoon



۱. همه موارد زیر درست هستند، بجز ...

- (۱) نمک طعام از جمله موادی است که منبع تهیه آن به دریا محدود می‌شود.
- (۲) گسترش صنعت خودرو و پیشرفت صنایع الکترونیک، به ترتیب به شناخت و دسترسی به فولاد و نیمه‌رساناها مبتنی است.
- (۳) برقراری ارتباط میان داده‌ها و اطلاعات، همچنین یافتن الگوها و روندها گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم شیمی به شمار می‌آید.
- (۴) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

۲. کدام مورد درباره جدول تناوبی نادرست است؟

- (۱) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت اولین نافلز دوره سوم، برابر عدد اتمی گاز نجیب این دوره است.
 - (۲) در میان کلرید عناصر واسطه دوره چهارم، تنها در یک مورد کاتیون و آنیون دارای شمار برابری الکترون هستند.
 - (۳) اگر واکنش‌پذیری عنصری از عناصر هم‌دوره قبلی و بعدی خود در جدول تناوبی کمتر باشد، آن عنصر یک نافلز است.
 - (۴) در گروهی از جدول تناوبی که واکنش‌پذیرترین نافلز در آن جای گرفته است، واکنش‌پذیری از بالا به پایین کاهش پیدا می‌کند.
۳. اگر عنصرهای X و Z به ترتیب سومین و چهارمین عنصر گروه چهاردهم جدول تناوبی باشند، کدام مورد درست است؟

- (۱) عنصر X برخلاف عنصری با عدد اتمی ۲۲، تمایل دارد که در ترکیب با اکسیژن، دی‌اکسید تشکیل دهد.
- (۲) عنصرهای X و Z از نظر قابلیت رسانایی گرمایی مشابه و از نظر داشتن سطح درخشان، با یکدیگر تفاوت دارند.
- (۳) شعاع اتمی عنصر Z از شعاع اتمی تنها نافلز جامدی که در شرایط اتاق به صورت مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شود، بیشتر است.
- (۴) عنصر X همانند عنصر هم‌گروه بالایی خود در جدول تناوبی، در واکنش با فلزها آنیون تک اتمی تشکیل داده و به آرایش الکترونی هشت‌تایی می‌رسد.

۴. اگر ۶۰ گرم کلسیم کربنات با ناخالصی ۲۵ درصد مطابق واکنش زیر، در ظرف سر باز، حرارت داده شود تا ۸۰ درصد آن تجزیه شود، پس از پایان واکنش، درصد جرمی تقریبی کلسیم در توده جامد برجای مانده، به تقریب کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند).



$$(Ca = 40, O = 16, C = 12: g \cdot mol^{-1})$$

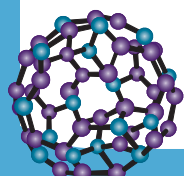
@Tahlilazemoon

۴۹/۴ (۲)

۴۰/۷ (۱)

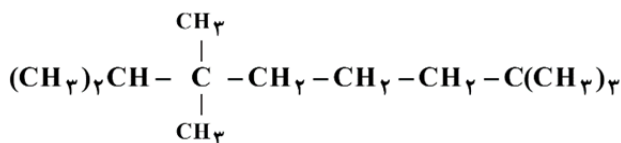
۶۴/۷ (۴)

۵۹/۷ (۳)





۵. کدام مورد دربارهٔ هیدروکربنی با ساختار زیر، نادرست است؟ ($O=۱۶, C=۱۲, H=۱:g.mol^{-1}$)



(۱) مجموع اعداد در نامگذاری آن بر اساس قواعد آیوپاک، برابر

۲۳ است و با ۳، ۳ - دی اتیل - ۲ - متیل اوکتان، ایزومر است.

(۲) شمار پیوندهای اشتراکی پنتن، نصف شمار پیوندهای

اشتراکی این هیدروکربن است.

(۳) ۱۸۴ گرم از آن، در حضور ۴۰۰ لیتر گاز اکسیژن با چگالی $۱/۶g.ml^{-1}$ به طور کامل می‌سوزد.

(۴) مجموع شمار اتم‌ها در آن، ۱۵ واحد از مجموع شمار اتم‌ها در گریس، کمتر است.

۶. کدام مورد به یقین جملهٔ زیر را از نظر علمی به درستی تکمیل می‌کند؟ (هر دو عنصر، جزو عناصر نافلزى جدول

تناوبی هستند و از گاز های نجیب، صرف نظر کنید.)

«اگر شعاع اتمی عنصر A از شعاع اتمی عنصر B بیشتر باشد، عنصر A از عنصر B است.»

(۱) خصلت نافلزى - بیشتر

(۲) شمار ذرات زیراتمی باردار - بیشتر

(۳) شمار الکترون های لایهٔ ظرفیت - کمتر

(۴) تمایل به رسیدن آرایش الکترونی پایدار - کمتر

۷. با توجه به ساختار دو ترکیب آلی زیر، کدام گزینه درست است؟



(۱) مجموع شمارهٔ شاخه‌های فرعی آلکان (A) برابر ۱۱ است.

(۲) نقطهٔ جوش فراوردهٔ واکنش ترکیب (B) با گاز هیدروژن، از اوکتان بیشتر است.

(۳) تقریباً ۸۷/۵ درصد جرم ترکیب (B) و سیکلوپروپان را اتم های کربن تشکیل داده‌اند.

(۴) اختلاف جرم H_2O تولید شده در صورت سوختن کامل یک مول از هر ترکیب، ۱۲۶ گرم

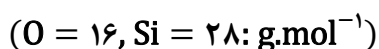
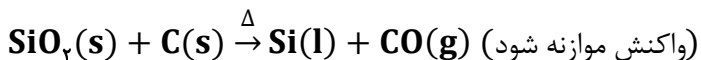
است.

۸. در یک کارخانه تولید سیلیسیم، در هر ساعت ۷۵۰ کیلوگرم سیلیس در شرایط مناسب و در حضور کربن گرما

داده می‌شود. در صورتی که بازده این فرایند ۸۰ درصد باشد، با استفاده از سیلیسیم تولید شده در یک روز این

کارخانه، چند سلول خورشیدی استاندارد را می‌توان تهیه کرد؟ (جرم سیلیسیم موجود در هر سلول خورشیدی

استاندارد حدود ۷۰ گرم است.)

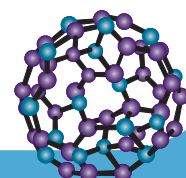


۹۶۰۰ (۲)

۹۰۰۰ (۱)

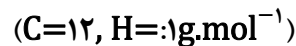
۹۶۰۰۰ (۴)

۹۰۰۰۰ (۳)





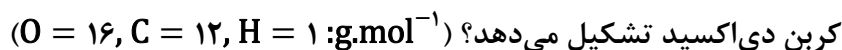
۱۳. با توجه به ویژگی‌های هیدروکربن‌های «اتین، اتن، پروپان و هگزان» کدام مقایسه درباره آن‌ها درست است؟



(۱) بیشترین واکنش‌پذیری: اتن (۲) کمترین درصد جرمی کربن: پروپان

(۳) بیشترین کاربرد در صنایع پتروشیمی: اتین (۴) کمترین تمایل برای تبخیر شدن: هگزان

۱۴. اگر ۷۲ گرم نفتالن در حضور مقدار کافی اکسیژن به‌طور کامل بسوزد، به تقریب چند درصد جرمی فراورده‌ها را

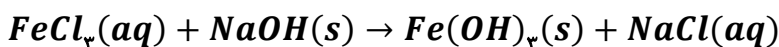
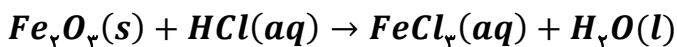
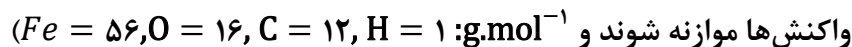


(۱) ۸۵/۹ (۲) ۷۹/۶

(۳) ۷۵/۳ (۴) ۷۱/۴

۱۵. اگر ۶ گرم Fe_2O_3 با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید به‌طور کامل واکنش دهد، غلظت مولی محلول

اسیدی اولیه کدام است و در صورتی که ۴۰ میلی‌لیتر از محلول حاصل با مقدار کافی سدیم هیدروکسید واکنش دهد، چند میلی‌گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر افزودن حل‌شونده صرف نظر شود،



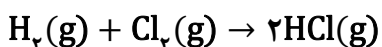
(۱) ۱/۱۲۵ و ۱۶۰۵ (۲) ۱/۱۲۵ و ۱۵۵۰

(۳) ۲/۲۵ و ۱۶۰۵ (۴) ۲/۲۵ و ۱۵۵۰

۱۶. در یک ظرف دربسته، ۰/۴ مول گاز $COCl_2$ به‌طور کامل تجزیه می‌شود. سپس ۰/۵ مول گاز H_2 و ۰/۵ مول گاز Cl_2

به ظرف افزوده می‌شوند و ۶۰ درصد گاز H_2 مصرف می‌شود. درصد مولی گاز HCl در مخلوط نهایی کدام است؟

(واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر در نظر گرفته شود، واکنش دیگری انجام نمی‌شود.)



(۱) ۲۰ (۲) ۳۳

(۳) ۴۰ (۴) ۵۰

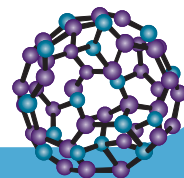
۱۷. کدام مورد درباره نفت سفید درست است؟

(۱) شامل آلکان‌هایی با ۳۲ تا ۴۲ اتم هیدروژن است.

(۲) گر انرژی آن از گازوئیل کمتر و از بنزین بیشتر است.

(۳) در نفت برنت دریای شمال، درصد آن از نفت کوره بیشتر است.

(۴) همان سوخت هواپیما است که در برج‌های تقطیر پالایشگاه‌ها تولید می‌شود.





۱۸. کدام مورد دربارهٔ سر گروه خانوادهٔ سیکلوآلکان‌ها، درست است؟

- (۱) شمار کل پیوندها در آن، با بوتن یکسان است.
- (۲) هر اتم کربن در آن، به چهار اتم دیگر متصل شده است.
- (۳) شمار اتم‌های کربن آن، برابر با شمار اتم‌های کربن بنزن است.
- (۴) می‌تواند برم مایع را بی‌رنگ کرده و ترکیبی قطبی تولید کند.

۱۹. کدام مورد عبارت زیر را از نظر علمی به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دمای ثابت، هر چه جرم یک ماده بیشتر باشد، آن بیشتر است و اشاره به یک ماده از نظر علمی نادرست است.»

- (۱) انرژی گرمایی - تغییر دمای
- (۲) میانگین انرژی جنبشی ذرات - ظرفیت گرمایی
- (۳) انرژی گرمایی - ظرفیت گرمایی
- (۴) میانگین انرژی جنبشی ذرات - تغییر دمای

۲۰. در کدام مورد هر دو فرایند، از نظر جهت انتقال گرما میان سامانه و محیط، مشابه فرایند زیر است؟

«واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر در شرایط اتاق»

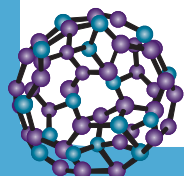
- (۱) واکنش فتوسنتز در گیاهان - واکنش هابر
- (۲) انحلال کلسیم کلرید در آب - گوارش بستنی در بدن
- (۳) واکنش ترمیت - فرایند انجام شده در یخچال صحرائی
- (۴) واکنش تبدیل گرافیت به الماس - واکنش تبدیل اکسیژن به اوزون

۲۱. کدام مورد نادرست است؟

- (۱) گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است.
- (۲) پیشرفت دانش و فناوری موجب شده است که تولید فراورده‌های کشاورزی و دامی افزایش یابد.
- (۳) ذره‌های سازندهٔ یک ماده در هر سه حالت ماده، دارای جنبش‌های نامنظمی هستند که مقدار آن‌ها در حالت مایع، به حداکثر می‌رسد.
- (۴) تأمین انرژی مورد نیاز بدن و فراهم کردن مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن وابسته به انجام واکنش‌های شیمیایی هستند که هر یک آهنگ ویژه‌ای دارند.

۲۲. در یک یخچال صحرائی به جرم ۲ کیلوگرم، ۴/۵ کیلوگرم آب وارد می‌کنیم تا دمای اولیهٔ مجموعه 3°C ثبت شود. اگر آب موجود در یخچال با سرعت ثابت ۱ گرم بر دقیقه تبخیر شده و از تبادل گرمایی با محیط صرف نظر شود، پس از ۲ ساعت دمای نهایی آب و یخچال چند $^{\circ}\text{C}$ خواهد شد؟ (ظرفیت گرمایی ویژهٔ یخچال و آب را به ترتیب ۱ و ۴ ژول بر گرم بر درجهٔ سلسیوس است و هر مول آب برای تبخیر، به حدود ۴۵ کیلوژول گرما نیاز دارد.) ($O=16, H=1: \text{g.mol}^{-1}$)

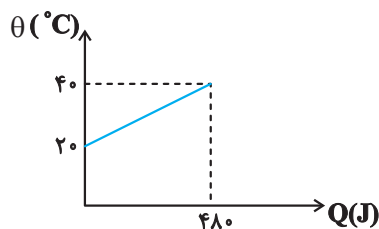
- | | |
|--------|--------|
| ۲۲ (۲) | ۳۲ (۱) |
| ۱۲ (۴) | ۱۵ (۳) |





۲۳. با توجه به نمودار مقابل که تغییرات دمای ۱۰ گرم اتانول را نسبت به گرمای جذب شده توسط آن نشان می‌دهد،

اگر دمای ۴۵ گرم اتانول از 5°C ، 25°C کاهش یابد، چند ژول گرما وارد محیط می‌شود؟



(۲) ۲۷۰۰

(۱) ۱۸۰۰

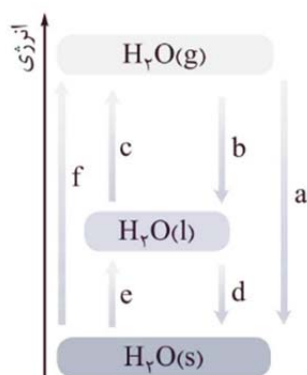
(۴) ۳۶۰۰

(۳) ۳۰۰۰

۲۴. با توجه به شکل زیر که به تغییرات حالت فیزیکی آب خالص مربوط است، چند مورد

از موارد زیر درست است؟

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



- فرایند b همانند واکنش استخراج آهن، گرماده است.
- انجام فرایندهای e و c با افزایش پایداری مواد همراه است.
- انجام فرایند f، با تغییر عمده در انرژی پتانسیل آب همراه است.
- اگر مقدار گرمای فرایند a، 50 kJ.mol^{-1} باشد، برای فرازش ۹ گرم آب، به 25 kJ انرژی نیاز است.

(۲) دو

(۱) سه

(۴) صفر

(۳) یک

۲۵. درستی یا نادرستی عبارتهای زیر در کدام گزینه آورده شده است؟

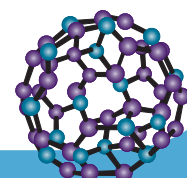
- واکنش سوختن الماس و گرافیت، هر دو فرایندهایی گرماده هستند.
- در ساختار چربی نسبت به روغن زیتون، شمار پیوندهای دوگانه بیشتر است.
- سوختن یک گرم گردو نسبت به یک گرم ماکارونی، گرمای کمتری آزاد می‌کند.
- مبادله انرژی در واکنش‌های شیمیایی، وابسته به تفاوت در دمای محیط و سامانه است.

(۲) درست - نادرست - نادرست - درست

(۱) درست - نادرست - نادرست - نادرست

(۴) درست - درست - درست - درست

(۳) نادرست - درست - درست - نادرست





آزمون های تک درس شیمی اپکس

دفترچه شماره (۲)
سؤال های تستی به همراه پاسخنامه تشریحی

ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

۲۴ دی ۱۴۰۴

آزمون شماره (۵)

۲۵ سوال از صفحه ۴۵ کتاب درسی

گروه طراحی و ویراستاری:

- ۱- مهندس مسعود جعفری
- ۲- پرهام امیری، رتبه ۲۲ کنکور تجربی ۱۴۰۳
- ۳- علی باباخانی، رتبه ۳۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۴
- ۴- مهدی عسگری، رتبه ۳۵۵ کنکور تجربی ۱۴۰۳
- ۵- رضا محمدی، رتبه ۷۴ کنکور سراسری ریاضی

اینستاگرام: [apexonline_ir](https://www.instagram.com/apexonline_ir)
[masoudJafari_shimi](https://www.instagram.com/masoudJafari_shimi)

تلگرام: [apexonlineir](https://www.telegram.com/apexonlineir)
[masoudJafarishimi](https://www.telegram.com/masoudJafarishimi)



۱. همه موارد زیر درست هستند، بجز ...

- (۱) نمک طعام از جمله موادی است که منبع تهیه آن به دریا محدود می‌شود.
- (۲) گسترش صنعت خودرو و پیشرفت صنایع الکترونیک، به ترتیب به شناخت و دسترسی به فولاد و نیمه‌رساناها مبتنی است.
- (۳) برقراری ارتباط میان داده‌ها و اطلاعات، همچنین یافتن الگوها و روندها گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم شیمی به شمار می‌آید.
- (۴) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافته‌اند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

زندگی روزانه ما به منابع شیمیایی وابسته است. صبحانه امروز خود را در نظر بگیرید، چای خود را با استکانی شیشه ای نوشیده اید که از شن و ماسه ساخته شده است، در ظرفی که از خاک چینی ساخته شده است، غذا خورده اید و برای هم زدن چای از قاشقی استفاده کرده اید که از فولاد زنگ نزن ساخته شده است. فولادی که پس از طی مراحل طولانی از سنگ معدن به دست می‌آید. همچنین برای طعم دادن به غذای خود، نمک به دست آمده از خشکی و دریا را روی آن پاشیده اید؛ سبزیجات و میوه هایی را خورده اید که با استفاده از کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفردار رشد کرده اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم دار توسعه فناوری است. برای نمونه گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است. همچنین پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می‌شوند.

گزینه (۳): شیمی‌دان‌ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش‌های گوناگون، آن‌ها را دقیق بررسی می‌کنند. هدف همه این بررسی‌ها یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق تر درباره ویژگی‌ها و خواص مواد است. اما برقراری ارتباط میان این داده ها و اطلاعات، همچنین یافتن الگوها و روندها گامی مهمتر و مؤثرتر در پیشرفت علم به شمار می‌آید زیرا بر اساس این روندها، الگوها و روابط می‌توان به رمز و راز هستی پی برد. علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها دانست.

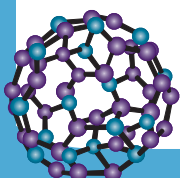
گزینه (۴): با گسترش دانش، تجربی شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند. آنها همچنین دریافته‌اند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود با این روند آن‌ها به توانایی انتخاب مناسب‌ترین ماده برای یک کاربرد معین دست یافتند تا جایی که می‌توانند موادی نو با ویژگی‌های منحصر به فرد و دلخواه طراحی کنند.

۲. کدام مورد درباره جدول تناوبی نادرست است؟

- (۱) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت اولین نافلز دوره سوم، برابر عدد اتمی گاز نجیب این دوره است.
- (۲) در میان کلرید عناصر واسطه دوره چهارم، تنها در یک مورد کاتیون و آنیون دارای شمار برابری الکترون هستند.
- (۳) اگر واکنش‌پذیری عنصری از عناصر هم‌دوره قبلی و بعدی خود در جدول تناوبی کمتر باشد، آن عنصر یک نافلز است.
- (۴) در گروهی از جدول تناوبی که واکنش‌پذیرترین نافلز در آن جای گرفته است، واکنش‌پذیری از بالا به پایین کاهش پیدا می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

در دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی، کمترین واکنش‌پذیری با صرف نظر از گاز نجیب، به عناصر گروه ۱۴ مربوط است. در صورتی که این عنصر را سیلیسیم (متعلق به دوره سوم و گروه چهاردهم) در نظر بگیریم، این عنصر یک شبه فلز است.





بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اولین نافلز دوره سوم، فسفر (${}_{15}P$) است. لایه ظرفیت این عنصر شامل زیرلایه‌های $3s^2 3p^3$ است که مجموع $n+l$ الکترون‌های آن‌ها برابر ۱۸ است. عدد اتمی گاز نجیب دوره سوم (${}_{18}Ar$) نیز برابر ۱۸ است.

گزینه (۲): یون کلرید (Cl^-) دارای ۱۸ الکترون است. در میان کاتیون عناصر واسطه دوره چهارم، تنها کاتیون اسکاندیم (Sc^{3+}) به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون دست پیدا می‌کند.

گزینه (۴): واکنش‌پذیرترین نافلز جدول تناوبی، فلئور است. این عنصر یک هالوژن بوده و در گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار گرفته است.

با افزایش شعاع اتمی در گروه ۱۷، خاصیت نافلزی کاهش پیدا کرده و در پی آن، واکنش‌پذیری نیز کاهش پیدا می‌کند.



توجه

۳. اگر عنصرهای X و Z به ترتیب سومین و چهارمین عنصر گروه چهاردهم جدول تناوبی باشند، کدام مورد درست است؟

(۱) عنصر X برخلاف عنصری با عدد اتمی ۲۲، تمایل دارد که در ترکیب با اکسیژن، دی‌اکسید تشکیل دهد.

(۲) عنصرهای X و Z از نظر قابلیت رسانایی گرمایی مشابه و از نظر داشتن سطح درخشان، با یکدیگر تفاوت دارند.

(۳) شعاع اتمی عنصر Z از شعاع اتمی تنها نافلز جامدی که در شرایط اتاق به صورت مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شود، بیشتر است.

(۴) عنصر X همانند عنصر هم‌گروه بالایی خود در جدول تناوبی، در واکنش با فلزها آنیون تک اتمی تشکیل داده و به آرایش الکترونی هشت‌تایی می‌رسد.

پاسخ: گزینه ۳

سومین و چهارمین عنصر گروه چهاردهم جدول تناوبی، به ترتیب Ge و Sn هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): عنصر تیتانیم (${}_{22}Ti$) در واکنش با اکسیژن، می‌تواند ترکیبی با فرمول شیمیایی TiO_2 تشکیل دهد.

گزینه (۲): ژرمانیم و قلع هر دو قابلیت رسانایی گرمایی و الکتریکی را دارند. همچنین سطح این دو عنصر درخشان است و نور را بازتاب می‌کنند.

گزینه (۳): عنصر قلع در دوره پنجم قرار گرفته است. عنصر ید (${}_{53}I$) نیز در دوره پنجم قرار گرفته است.

۷ عنصر هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن، فلئور، کلر، برم و ید در شرایط اتاق به صورت مولکول‌های دو اتمی یافت



توجه

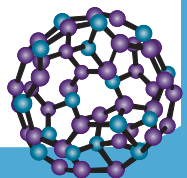
می‌شوند. از میان این عناصر، تنها ید به صورت جامد است.

گزینه (۴): ژرمانیم یک شبه فلز بوده و در واکنش با فلزها، توانایی تشکیل آنیون تک اتمی را ندارد.

شبه فلزها در واکنش‌های شیمیایی تنها الکترون به اشتراک می‌گذارند.



توجه





۴. اگر ۶۰ گرم کلسیم کربنات با ناخالصی ۲۵ درصد مطابق واکنش زیر، در ظرف سر باز، حرارت داده شود تا ۸۰ درصد آن تجزیه شود، پس از پایان واکنش، درصد جرمی تقریبی کلسیم در توده جامد بر جای مانده، به تقریب کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند.)



$$(Ca = 40, O = 16, C = 12: g \cdot mol^{-1})$$

۶۴/۷ (۴)

۵۹/۷ (۳)

۴۹/۴ (۲)

۴۰/۷ (۱)

@Tahlilazemoon

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا جرم کلسیم را در نمونه حساب می‌کنیم:

$$60 g CaCO_3 \text{ ناخالص} \times \frac{75 g CaCO_3}{100 g CaCO_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 mol CaCO_3}{100 g CaCO_3} \times \frac{1 mol Ca^{2+}}{1 mol CaCO_3} \times \frac{40 g Ca^{2+}}{1 mol Ca^{2+}} = 18 g Ca^{2+}$$

جرم کلسیم با توجه به قانون پایستگی جرم تغییر نمی‌کند اما به دلیل سر باز بودن ظرف واکنش، با خروج گاز CO_2 ، جرم جامد بر جای مانده کاهش پیدا می‌کند، این کاهش را محاسبه می‌کنیم:
روش اول (کسر تبدیل):

$$60 g CaCO_3 \text{ ناخالص} \times \frac{80 \text{ عملی}}{100 \text{ نظری}} \times \frac{75 g CaCO_3 \text{ خالص}}{100 g CaCO_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 mol CaCO_3}{100 g CaCO_3} \times \frac{1 mol CO_2}{1 mol CaCO_3} \times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2} = 15.84 g CO_2$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{جرم} \times \text{بازده} \times \text{درصد خلوص} \times \text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{60 \times 0.75 \times 0.8}{100 \times 1} = \frac{x}{44 \times 1} \rightarrow x = 15.84 g CO_2$$

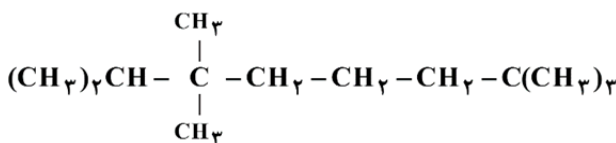
در نتیجه جرم توده جامد نهایی برابر خواهد بود با:

$$\text{جرم توده جامد} = 60 - 15.84 = 44.16 g$$

پس:

$$\frac{18 g}{44.16 g} \times 100 \approx 40.7\%$$

۵. کدام مورد دربارهٔ هیدروکربنی با ساختار زیر، نادرست است؟ ($O=16, C=12, H=1: g \cdot mol^{-1}$)



(۱) مجموع اعداد در نامگذاری آن بر اساس قواعد آیوپاک، برابر

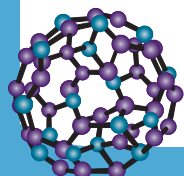
۲۳ است و با ۳، ۳ - دی اتیل - ۲ - متیل اوکتان، ایزومر است.

(۲) شمار پیوندهای اشتراکی پنتن، نصف شمار پیوندهای

اشتراکی این هیدروکربن است.

(۳) ۱۸۴ گرم از آن، در حضور ۴۰۰ لیتر گاز اکسیژن با چگالی $1/6 g \cdot ml^{-1}$ به طور کامل می‌سوزد.

(۴) مجموع شمار اتم‌ها در آن، ۱۵ واحد از مجموع شمار اتم‌ها در گریس، کمتر است.





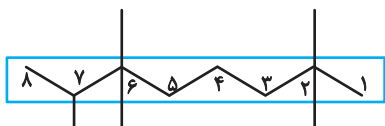
پاسخ: گزینه ۲

فرمول شیمیایی پنتن به صورت C_5H_{10} بوده و دارای ۱۵ پیوند اشتراکی است. این درحالی است که هیدروکربن نشان داده شده دارای فرمول شیمیایی $C_{13}H_{28}$ بوده و دارای ۴۰ پیوند اشتراکی است.

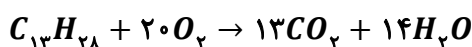
توجه اگر شمار اتم‌های کربن آلکان‌ها را n در نظر بگیریم، شمار پیوندهای اشتراکی آن‌ها، $3n + 1$ خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): نام درست ترکیب زیر بر اساس قواعد آیوپاک، ۲،۲،۶،۶،۷-پنتا متیل اوکتان است. این ترکیب فرمول شیمیایی یکسانی با ۳،۳-دی اتیل - ۲- متیل اوکتان داشته و در نتیجه با آن ایزومر است.



گزینه (۳): مطابق محاسبات زیر، این عبارت درست است.



$$184g C_{13}H_{28} \times \frac{1 mol C_{13}H_{28}}{184g C_{13}H_{28}} \times \frac{20 mol O_2}{1 mol C_{13}H_{28}} \times \frac{32g O_2}{1 mol O_2} \times \frac{1 L O_2}{16g O_2} = 400 L O_2$$

گزینه (۴): مجموع شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی $C_{13}H_{28}$ ، برابر ۴۱ است. در فرمول شیمیایی گریس ($C_{18}H_{38}$)، ۵۶ اتم یافت می‌شود.

۴. کدام مورد به یقین جمله زیر را از نظر علمی به درستی تکمیل می‌کند؟ (هر دو عنصر، جزو عناصر نافلز می‌باشد) (هر دو عنصر، جزو عناصر نافلز می‌باشد) (هر دو عنصر، جزو عناصر نافلز می‌باشد) (هر دو عنصر، جزو عناصر نافلز می‌باشد)

«اگر شعاع اتمی عنصر A از شعاع اتمی عنصر B بیشتر باشد، عنصر A از عنصر B است.»

(۱) خصلت نافلزی - بیشتر

(۲) شمار ذرات زیراتمی باردار - بیشتر

(۳) شمار الکترون های لایه ظرفیت - کمتر

(۴) تمایل به رسیدن آرایش الکترونی پایدار - کمتر

پاسخ: گزینه ۴

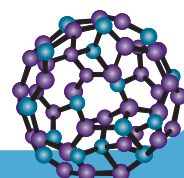
اگر شعاع اتمی نافلز A از نافلز B بیشتر باشد (در صورت صرف نظر از گاز های نجیب)، واکنش پذیری عنصر A نیز از عنصر B کمتر خواهد بود. به عبارتی می توان گفت که در این حالت، تمایل به رسیدن آرایش الکترونی پایدار، در عنصر B بیشتر از عنصر A خواهد بود.

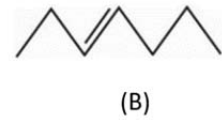
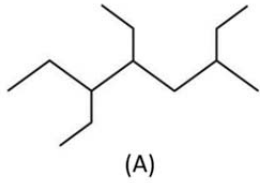
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در عناصر نافلزی، با افزایش شعاع اتمی، خصلت نافلزی کاهش پیدا می‌کند.

گزینه (۲): اگر دو عنصر هم دوره باشند، شمار ذرات زیراتمی باردار (که وابسته به عدد اتمی است) عنصر A کمتر خواهد بود.

گزینه (۳): در صورتی که این دو عنصر هم گروه باشند، شمار الکترون های لایه ظرفیت آن‌ها، برابر است.





۷. با توجه به ساختار دو ترکیب آلی زیر، کدام گزینه درست است؟

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

(۱) مجموع شماره شاخه‌های فرعی آلکان (A) برابر ۱۱ است.

(۲) نقطه جوش فراورده واکنش ترکیب (B) با گاز هیدروژن، از اوکتان بیشتر است.

(۳) تقریباً ۸۷/۵ درصد جرم ترکیب (B) و سیکلوپروپان را اتم‌های کربن تشکیل داده‌اند.

(۴) اختلاف جرم H_2O تولید شده در صورت سوختن کامل یک مول از هر ترکیب، ۱۲۶ گرم است.

پاسخ: گزینه ۴

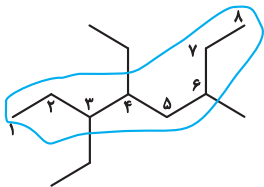
در اثر سوختن کامل ترکیبات آلی، تعداد نصف اتم‌های هیدروژن آن‌ها، آب تولید می‌شود؛ بنابراین با توجه به فرمول شیمیایی ترکیب‌های A و B که به ترتیب $C_{13}H_{28}$ و C_7H_{14} است، به ازای سوختن یک مول از آن‌ها، به ترتیب ۱۴ و ۷ مول آب تولید می‌شود. پس می‌توان نوشت:

$$7 \text{ mol} = 14 - 7 = 7 \text{ mol}$$

$$7 \text{ mol } H_2O \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 126 \text{ g } H_2O$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): با توجه به شکل زیر، نامگذاری درست این ترکیب، به صورت ۴،۳-دی اتیل - ۶-متیل اوکتان است.



گزینه (۲): از واکنش ترکیب B و هیدروژن، هپتان حاصل می‌شود که نقطه جوش آن از اوکتان کمتر است.

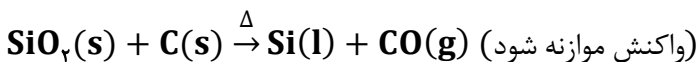
گزینه (۳): درصد جرمی کربن در C_7H_{14} را محاسبه می‌کنیم:

$$C_7H_{14} \rightarrow \text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم ترکیب}} \times 100 = \frac{7 \times 12}{(7 \times 12) + 14} \times 100 \approx 85.7\%$$

درصد جرمی کربن در تمام اعضای خانواده آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌ها یکسان و به تقریب ۸۷/۵ درصد است.



۸. در یک کارخانه تولید سیلیسیم، در هر ساعت ۷۵۰ کیلوگرم سیلیس در شرایط مناسب و در حضور کربن گرما داده می‌شود. در صورتی که بازده این فرایند ۸۰ درصد باشد، با استفاده از سیلیسیم تولید شده در یک روز این کارخانه، چند سلول خورشیدی استاندارد را می‌توان تهیه کرد؟ (جرم سیلیسیم موجود در هر سلول خورشیدی استاندارد حدود ۷۰ گرم است.)



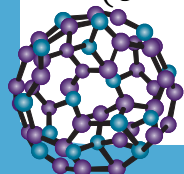
$$(O = 16, Si = 28: g.mol^{-1})$$

۹۶۰۰۰ (۴)

۹۰۰۰۰ (۳)

۹۶۰۰ (۲)

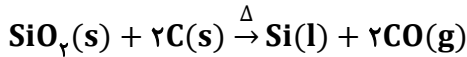
۹۰۰۰ (۱)





پاسخ: گزینه ۴

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:

$$24\text{h} \times \frac{80}{100} \times \frac{750 \times 10^3 \text{ gSiO}_2}{1\text{h}} \times \frac{1\text{molSiO}_2}{60\text{gSiO}_2} \times \frac{1\text{mol Si}}{1\text{molSiO}_2} \times \frac{28\text{g Si}}{1\text{mol Si}} \times \frac{1 \text{ سلول خورشیدی}}{70\text{g Si}} = 96000 \text{ سلول خورشیدی}$$

۹. ۴۳/۲ گرم از سومین عضو خانواده آلکین‌ها در واکنش کامل با برم، چند گرم ترکیب برم‌دار تشکیل می‌دهد؟

$$(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{Br} = 80: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

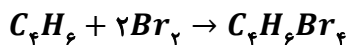
$$171/2 \text{ (۴)}$$

$$224/4 \text{ (۳)}$$

$$261/8 \text{ (۲)}$$

$$299/2 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۱

سومین عضو خانواده آلکین‌ها، C_4H_6 است. واکنش موازنه شده برم‌دار شدن این ماده به صورت زیر است:

روش اول (کسر تبدیل):

$$43/2 \text{ g C}_4\text{H}_6 \times \frac{1\text{mol C}_4\text{H}_6}{54\text{g C}_4\text{H}_6} \times \frac{1\text{mol C}_4\text{H}_6\text{Br}_4}{1\text{mol C}_4\text{H}_6} \times \frac{374\text{g C}_4\text{H}_6\text{Br}_4}{1\text{mol C}_4\text{H}_6\text{Br}_4} = 299/2 \text{ g C}_4\text{H}_6\text{Br}_4$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{43/2}{54 \times 1} = \frac{x}{374 \times 1} \rightarrow x = 299/2 \text{ g C}_4\text{H}_6\text{Br}_4$$

۱۰. کدام بیان دربارهٔ عنصری از دورهٔ چهارم جدول تناوبی که نسبت شمار الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ اتم آن به

شمار الکترون‌هایی با $n=1$ برابر ۲ است، درست است؟

(۱) شمار الکترون‌های منفرد در آرایش الکترون - نقطه ای آن، با شمار این الکترون‌ها در اولین فلز جدول تناوبی، برابر است.

(۲) مجموع شمار الکترون‌های با $n+l=5$ در آرایش الکترونی این اتم، برابر عدد اتمی شبه فلز دورهٔ سوم است.

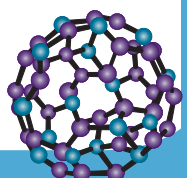
(۳) عنصر منیزیم می‌تواند در واکنش با ترکیب‌های یونی این عنصر، کاتیون آن را خنثی کند.

(۴) سطح درخشان داشته و رسانای قوی جریان برق است.

پاسخ: گزینه ۲

از آنجایی که لایهٔ الکترونی اول، ظرفیت دو الکترون را دارد، باید به دنبال عنصری باشیم که در آخرین زیرلایهٔ خود، ۴ الکترون داشته باشد.

عنصری با این ویژگی، سلنیم است:



**بررسی گزینه‌ها:**

- گزینه (۱): در آرایش الکترون - نقطه‌ای این این اتم، ۶ الکترون یافت می‌شود که دو تا از آن‌ها به صورت منفرد نمایش داده می‌شوند. اولین فلز جدول تناوبی لیتیم است که در آرایش الکترون نقطه‌ای خود، یک الکترون دارد.
- گزینه (۲): در آرایش الکترونی این اتم، زیرلایه‌های $3d^{10}$ و $4p^4$ دارای $n+l=5$ هستند که در مجموع دارای ۱۴ الکترون هستند. شبه فلز دوره سوم، سیلیسیم (Si) است که عدد اتمی آن برابر ۱۴ است.
- گزینه (۳): این عنصر یک نافلز بوده و توانایی تشکیل کاتیون را در حالت رایج ندارد.
- گزینه (۴): نافلزها رسانای جریان برق نیستند و سطح درخشان ندارند.

۱۱. باتوجه به جایگاه چند عنصر در جدول تناوبی که نشان داده شده است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- الف) عنصر M در دمای اتاق، به آرامی با گاز هیدروژن واکنش داده و ترکیبی دو اتمی تولید می‌کند.
- ب) شمار الکترون‌هایی با $l=2$ در عنصر X، با شمار الکترون‌هایی با $n=4$ سه عنصر دوره چهارم برابر است.
- پ) شمار الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر Y، با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت عنصری با عدد اتمی ۱۶ برابر است.
- ت) حالت فیزیکی عنصر Z با حالت فیزیکی عنصر بعدی خود متفاوت و با حالت فیزیکی عناصر هم‌گروه خود، یکسان است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

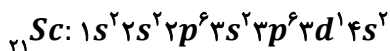
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

تمامی عبارت‌ها به‌جز عبارت (الف) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- عبارت (الف): عنصر برم در دمای 200° درجه سلسیوس با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد و ترکیب دو اتمی هیدروژن برمید را تولید می‌کند.
- عبارت (ب): آرایش الکترونی عنصر X که همان اسکاندیم (Sc) است به‌صورت زیر است:



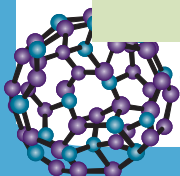
- در نتیجه این عنصر دارای یک الکترون با $l=2$ در ساختار خود است. سه عنصر پتاسیم (K)، کروم (Cr) و مس (Cu) نیز در لایه الکترونی چهارم خود، تنها دارای یک الکترون هستند.

- عبارت (پ): عنصر Y دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. عنصری با عدد اتمی ۱۶ نیز همان گوگرد (S) است که در گروه ۱۶ قرار داشته و ۶ الکترون ظرفیتی دارد.

- عبارت (ت): عنصر Z کربن است که حالت فیزیکی آن با عنصر نیتروژن متفاوت است.

حالت فیزیکی تمامی عنصرهای گروه چهاردهم جدول تناوبی، در دما و فشار اتاق، جامد است.

توجه





۱۲. با توجه به معادله زیر، اگر ۴/۲ گرم NaHCO_3 در واکنش با مقدار کافی $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ، ۱/۲ لیتر گاز کربن دی-اکسید تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (چگالی گاز را در شرایط آزمایش، برابر $1/1 \text{ g.L}^{-1}$ است، معادله واکنش موازنه شود.)



$$(\text{Ca} = 40, \text{P} = 31, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$$

۶۰ (۴)

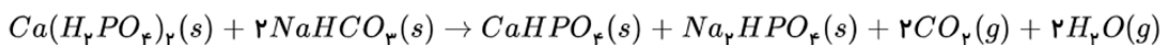
۷۵ (۳)

۸۰ (۲)

۹۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



روش اول (کسر تبدیل):

$$\frac{4/2 \text{ g NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times R \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L CO}_2}{11 \text{ g CO}_2} = 1/2 \text{ L CO}_2$$

$$R = 0.6 = 60\%$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{بازده} \times \text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{چگالی} \times \text{حجم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{4/2 \times R}{84 \times 2} = \frac{1/2 \times 1/1}{44 \times 2} \rightarrow R = 0.6 = 60\%$$

۱۳. با توجه به ویژگی‌های هیدروکربن‌های «اتین، اتن، پروپان و هگزان» کدام مقایسه درباره آن‌ها درست است؟

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

- (۱) بیشترین واکنش‌پذیری: اتن
(۲) کمترین درصد جرمی کربن: پروپان
(۳) بیشترین کاربرد در صنایع پتروشیمی: اتین
(۴) کمترین تمایل برای تبخیر شدن: هگزان

پاسخ: گزینه ۴

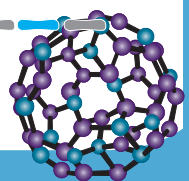
از میان این هیدروکربن‌ها، جرم مولی هگزان از سایرین بیشتر بوده و در نتیجه نقطه جوش آن بیشتر است.

هرچه نقطه جوش یک مایع بیشتر باشد، تمایل آن برای تبخیر شدن کمتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): آلکین‌ها واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به آلکن‌ها دارند. بنابراین واکنش‌پذیری اتین از اتن بیشتر است.
گزینه (۲): بدون انجام محاسبه می‌توان این عبارت را بررسی کرد. در آلکین‌ها درصد جرمی کربن بیشتر از آلکن‌ها است، همچنین درصد جرمی کربن در آلکن‌ها از هر دو گروه دیگر کمتر است. در نهایت با افزایش شمار کربن در آلکن‌ها، درصد جرمی کربن کاهش پیدا می‌کند؛ بنابراین کمترین درصد جرمی کربن به هگزان مربوط است.
گزینه (۳): اتن (نه اتین!) سنگ بنای صنایع پتروشیمی است و بیشترین کاربرد را در این صنایع دارد.





۱۴. اگر ۷۲ گرم نفتالن در حضور مقدار کافی اکسیژن به طور کامل بسوزد، به تقریب چند درصد جرمی فراورده‌ها را

کربن دی‌اکسید تشکیل می‌دهد؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

۷۱/۴ (۴)

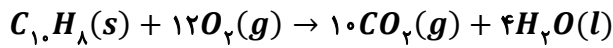
۷۵/۳ (۳)

۷۹/۶ (۲)

۸۵/۹ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

واکنش موازنه شده سوختن کامل نفتالن به صورت زیر است:



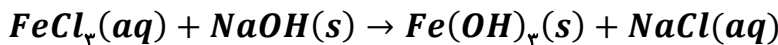
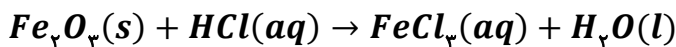
مستقل از جرم واکنش‌دهنده مصرفی، درصد جرمی کربن دی‌اکسید تولید شده در میان فراورده‌ها برابر است با:

$$\frac{10 \times 44}{10 \times 44 + 4 \times 18} \times 100 = 85/9$$

۱۵. اگر ۶ گرم Fe_2O_3 با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید به طور کامل واکنش دهد، غلظت مولی محلول

اسیدی اولیه کدام است و در صورتی که ۴۰ میلی‌لیتر از محلول حاصل با مقدار کافی سدیم هیدروکسید واکنش دهد، چند میلی‌گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر افزودن حل‌شونده صرف نظر شود،

واکنش‌ها موازنه شوند و $(Fe = 56, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$)



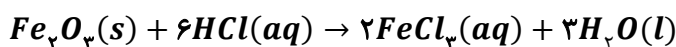
۱۵۵۰ و ۲/۲۵ (۴)

۱۶۰۵ و ۲/۲۵ (۳)

۱۵۵۰ و ۱/۱۲۵ (۲)

۱۶۰۵ و ۱/۱۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱



قسمت اول:

روش اول (کسر تبدیل):

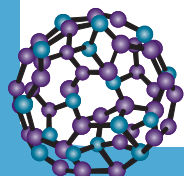
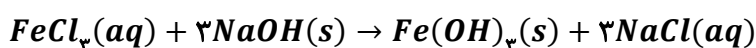
$$6g Fe_2O_3 \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{6 mol HCl}{1 mol Fe_2O_3} \times \frac{1 L \text{ محلول}}{x mol HCl} = 0.2 L \text{ محلول} \rightarrow x = 1/125 mol \rightarrow$$

$$M = 1/125 mol.L^{-1}$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}} \rightarrow \frac{6}{160 \times 1} = \frac{M \times 0.2}{6} \rightarrow M = 1/125 mol.L^{-1}$$

قسمت دوم:





$$6g Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol } FeCl_3}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} = 0.075 \text{ mol } FeCl_3$$

$$M = \frac{0.075 \text{ mol}}{0.2L} = 0.375 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

روش اول (کسر تبدیل):

$$40 \text{ ml محلول} \times \frac{1L \text{ محلول}}{1000 \text{ ml محلول}} \times \frac{0.375 \text{ mol } FeCl_3}{1L \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } Fe(OH)_3}{1 \text{ mol } FeCl_3} \times \frac{107g Fe(OH)_3}{1 \text{ mol } Fe(OH)_3}$$

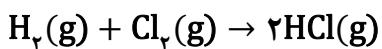
$$= 160.5g Fe(OH)_3 = 160.5mg Fe(OH)_3$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{0.04 \times 0.375}{1} = \frac{x}{107 \times 1} \rightarrow x = 160.5g Fe(OH)_3$$

$$= 160.5mg Fe(OH)_3$$

۱۶. در یک ظرف دربسته، ۰/۴ مول گاز $COCl_2$ به طور کامل تجزیه می‌شود. سپس ۰/۵ مول گاز H_2 و ۰/۵ مول گاز Cl_2 به ظرف افزوده می‌شوند و ۶۰ درصد گاز H_2 مصرف می‌شود. درصد مولی گاز HCl در مخلوط نهایی کدام است؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر در نظر گرفته شود، واکنش دیگری انجام نمی‌شود.)



۵۰ (۴)

۴۰ (۳)

۳۳ (۲)

۲۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا مول گازهای ظرف را پس از انجام واکنش اول محاسبه می‌کنیم:

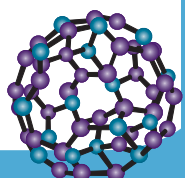
$$0.4 \text{ mol } COCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO}{1 \text{ mol } COCl_2} = 0.4 \text{ mol } CO$$

$$0.4 \text{ mol } COCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{1 \text{ mol } COCl_2} = 0.4 \text{ mol } Cl_2$$

پس از افزودن گازهای جدید، واکنش دوم انجام شده که نتیجه آن موارد زیر خواهد شد:

$$0.5 \text{ mol } H_2 \times \frac{60}{100} \times \frac{2 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } H_2} = 0.6 \text{ mol } HCl$$

$$0.5 \text{ mol } H_2 \times \frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{1 \text{ mol } H_2} = 0.3 \text{ mol } Cl_2$$





@Tahlilazemoon

$$? \text{ mol Cl}_\gamma = (0.04 + 0.05) - 0.03 = 0.06 \text{ mol Cl}_\gamma$$

$$? \text{ mol H}_\gamma = 0.05 \times \frac{40}{100} = 0.02 \text{ mol H}_\gamma$$

در نتیجه درصد مولی HCl در مخلوط نهایی برابر خواهد بود با:

$$\frac{0.06}{0.04 + 0.06 + 0.06 + 0.02} \times 100 = \frac{0.06}{0.18} \times 100 = 33\%$$

۱۷. کدام مورد درباره نفت سفید درست است؟

- (۱) شامل آلکان‌هایی با ۳۲ تا ۴۲ اتم هیدروژن است.
- (۲) گرانروی آن از گازوئیل کمتر و از بنزین بیشتر است.
- (۳) در نفت برنت دریای شمال، درصد آن از نفت کوره بیشتر است.
- (۴) همان سوخت هواپیما است که در برج‌های تقطیر پالایشگاه‌ها تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

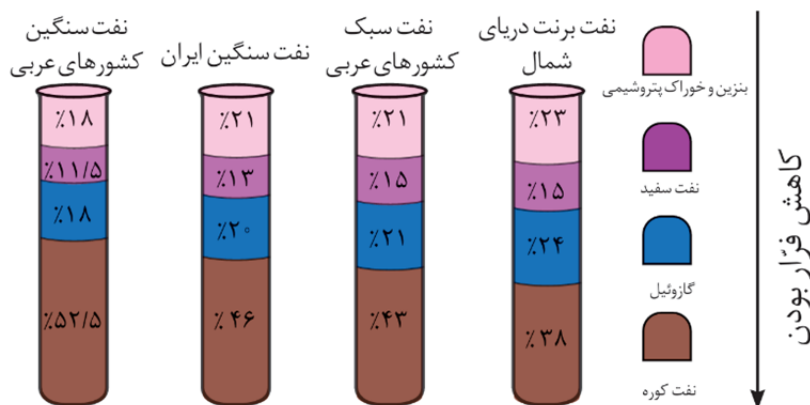
در میان اجزای سازنده نفت خام، مقایسه گرانروی به صورت زیر است:

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است. شمار هیدروژن این آلکان‌ها با توجه به رابطه $2n + 2$ در آلکان‌ها، در بازه ۲۲ تا ۳۲ است.

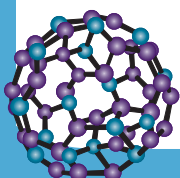
گزینه (۳): در تمامی انواع نفت خام مطرح شده در کتاب درسی، نفت سفید کمترین درصد را نسبت به سایر اجزا دارد.



گزینه (۴): سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید است اما نه اینکه همان نفت سفید باشد!

سوخت هواپیما علاوه بر نفت سفید، شامل برخی افزودنی‌های دیگر نیز هست.

توجه





۱۸. کدام مورد دربارهٔ سرگروه خانوادهٔ سیکلوآلکان‌ها، درست است؟

- (۱) شمار کل پیوندها در آن، با بوتن یکسان است.
- (۲) هر اتم کربن در آن، به چهار اتم دیگر متصل شده است.
- (۳) شمار اتم‌های کربن آن، برابر با شمار اتم‌های کربن بنزن است.
- (۴) می‌تواند برم مایع را بی‌رنگ کرده و ترکیبی قطبی تولید کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

ساده‌ترین سیکلوآلکان (سرگروه خانواده) سیکلوپروپان (C_3H_6) است. در این هیدروکربن تمامی اتم‌های کربن به چهار اتم متصل هستند.

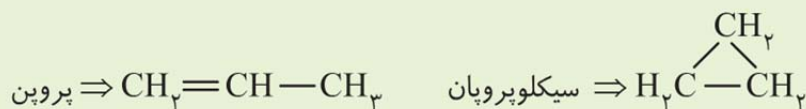
توجه در هیدروکربن‌های سیرشده، هر اتم کربن ۴ پیوند اشتراکی برقرار کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر دو مولکول با یکدیگر ایزومر باشند (فرمول ساختاری یکسانی داشته باشند)، شمار کل پیوندهای اشتراکی در آن‌ها برابر است. پروپن (نه بوتن) ایزومر سیکلوپروپان است.

نکته

آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌ها هر دو دارای فرمول عمومی C_nH_{2n} هستند. از این رو آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌هایی که تعداد اتم کربن برابری دارند، ایزومر یکدیگر می‌باشند. برای نمونه پروپن و سیکلوپروپان ایزومر یکدیگر هستند.



گزینهٔ (۳): بنزن (C_6H_6) دارای ۶ اتم کربن بوده در حالی که سیکلوپروپان دارای ۳ اتم کربن است.

گزینهٔ (۴): سیکلوآلکان‌ها همگی سیرشده بوده و توانایی بی‌رنگ کردن برم مایع را ندارند.

۱۹. کدام مورد عبارت زیر را از نظر علمی به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دمای ثابت، هر چه جرم یک ماده بیشتر باشد، آن بیشتر است و اشاره به یک ماده از نظر علمی

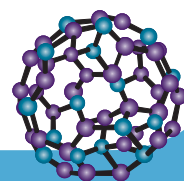
نادرست است.»

(۱) انرژی گرمایی - تغییر دمای

(۲) میانگین انرژی جنبشی ذرات - ظرفیت گرمایی

(۳) انرژی گرمایی - ظرفیت گرمایی

(۴) میانگین انرژی جنبشی ذرات - تغییر دمای



**پاسخ: گزینه ۱**

در دمای ثابت، جسمی با جرم بیشتر، دارای انرژی گرمایی بیشتری است. همچنین اشاره به گرما و تغییر دما برای توصیف یک ماده به کار نمی‌رود و برای توصیف یک فرایند است.

انرژی گرمایی ماده بیشتر

هر چه تعداد ذره‌های سازنده یک ماده بیشتر

هر چه دمای یک نمونه ماده بالاتر

۱۰. در کدام مورد هر دو فرایند، از نظر جهت انتقال گرما میان سامانه و محیط، مشابه فرایند زیر است؟
«واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر در شرایط اتاق»

- (۱) واکنش فتوسنتز در گیاهان - واکنش هابر
- (۲) انحلال کلسیم کلرید در آب - گوارش بستنی در بدن
- (۳) واکنش ترمیت - فرایند انجام شده در یخچال صحرایی
- (۴) واکنش تبدیل گرافیت به الماس - واکنش تبدیل اکسیژن به اوزون

پاسخ: گزینه ۲

واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر در شرایط اتاق یک فرایند گرماده بوده و با انتقال گرما از سامانه به محیط همراه است؛ بنابراین باید دنبال گزینه‌ای باشیم که هر دو فرایند ذکر شده در آن، گرماده باشند.

بررسی گزینه‌ها:

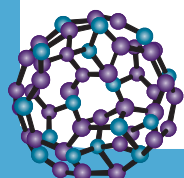
گزینه (۱): واکنش فتوسنتز در گیاهان یک فرایند گرماگیر و واکنش هابر، یک فرایند گرماده است.



گزینه (۲): در میان نمک‌های مطرح شده در کتاب درسی، تنها انحلال کلسیم کلرید و لیتیم سولفات (مربوط به شیمی دهم) گرماده هستند. فرایند گوارش مواد غذایی در بدن انسان نیز به طور کلی گرماده است.

گزینه (۳): واکنش ترمیت یک واکنش بسیار گرماده بوده که از گرمای آزاد شده برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می‌شود. فرایند انجام شده در یخچال صحرایی وابسته به تبخیر است که یک فرایند گرماگیر است.

گزینه (۴): الماس از گرافیت ناپایدارتر بوده و سطح انرژی بالاتری دارد؛ بنابراین تبدیل گرافیت به الماس یک فرایند گرماگیر است. واکنش تبدیل اکسیژن به اوزون نیز در جهت رفت گرماگیر است.





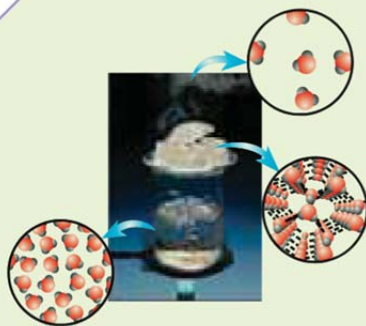
۱۱. کدام مورد نادرست است؟

- (۱) گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است.
- (۲) پیشرفت دانش و فناوری موجب شده است که تولید فراورده‌های کشاورزی و دامی افزایش یابد.
- (۳) ذره‌های سازنده یک ماده در هر سه حالت ماده، دارای جنبش‌های نامنظمی هستند که مقدار آن‌ها در حالت مایع، به حداکثر می‌رسد.
- (۴) تأمین انرژی مورد نیاز بدن و فراهم کردن مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن وابسته به انجام واکنش‌های شیمیایی هستند که هر یک آهنگ ویژه‌ای دارند.

پاسخ: گزینه ۳

حداکثر جنبش‌های نامنظم ذرات یک ماده، در حالت گازی رخ می‌دهد.

نکته



شکل مقابل اثر دما را بر میزان جنبش مولکول‌های آب نشان می‌دهد. همان‌طور که می‌دانید، دمای بخار آب بیشتر از آب مایع و دمای آب مایع نیز بیشتر از یخ است. از این رو میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در حالت گاز بیشتر از مایع و آن هم بیشتر از حالت جامد است.

جامد > مایع > گاز: مقایسه دما → جامد > مایع > گاز: مقایسه میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): مطابق متن خود را بیازمایید کتاب درسی، گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است.
- گزینه (۲): پیشرفت دانش و فناوری موجب شده است که تولید فراورده‌های کشاورزی و دامی افزایش یابد و غذا به روش صنعتی تولید شود. در تولید انبوه، به دلیل فساد مواد غذایی و دشواری نگهداری آن‌ها، حفظ کیفیت و ارزش غذایی اهمیت بسزایی دارد.
- گزینه (۴): پژوهش‌ها و یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که مصرف غذا، انرژی مورد نیاز بدن برای حرکت ماهیچه‌ها، ارسال پیام عصبی، جابه‌جایی یون‌ها و مولکول‌ها از دیواره هر یاخته را تأمین می‌کند. غذا همچنین مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن مانند سلول‌های خونی، استخوان، پوست، مو و ... را فراهم می‌کند. همه این فرایندها وابسته به انجام واکنش‌های شیمیایی هستند که هر یک آهنگ ویژه‌ای دارند؛ واکنش‌هایی که دمای بدن را نیز کنترل می‌کنند.

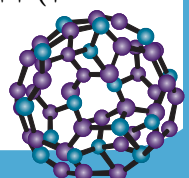
۱۲. در یک یخچال صحرایی به جرم ۲ کیلوگرم، ۴/۵ کیلوگرم آب وارد می‌کنیم تا دمای اولیه مجموعه 30°C ثبت شود. اگر آب موجود در یخچال با سرعت ثابت ۱ گرم بر دقیقه تبخیر شده و از تبادل گرمایی با محیط صرف نظر شود، پس از ۲ ساعت دمای نهایی آب و یخچال چند $^{\circ}\text{C}$ خواهد شد؟ (ظرفیت گرمایی ویژه یخچال و آب را به ترتیب ۱ و ۴ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است و هر مول آب برای تبخیر، به حدود ۴۵ کیلوژول گرما نیاز دارد.) ($O=16, H=1:\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۱۲ (۴)

۱۵ (۳)

۲۲ (۲)

۳۲ (۱)





پاسخ: گزینه ۳

گام اول: محاسبه ظرفیت گرمایی کل:

$$C_{\text{آب}} = m_{\text{آب}} \times c_{\text{آب}} = 4500 \times 4 = 18000 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$C_{\text{یخچال}} = m_{\text{یخچال}} \times c_{\text{یخچال}} = 2000 \times 1 = 2000 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$C_{\text{کل}} = 18000 + 2000 = 20000 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

گام دوم: محاسبه مول‌های آب تبخیر شده در ۲ ساعت:

$$2 \text{ h} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = \frac{20}{3} \text{ mol H}_2\text{O}$$

گام سوم: محاسبه گرمای جذب شده:

$$Q = n \times \Delta H_v = \frac{20}{3} \times 45000 = 300000 \text{ J}$$

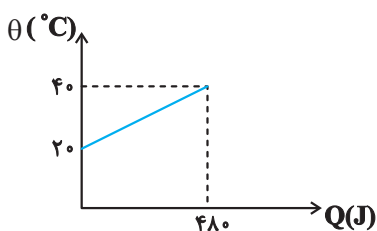
گام چهارم: محاسبه تغییر دما:

$$\Delta\theta = \frac{-Q}{C_{\text{کل}}} = \frac{-300000}{20000} = -15^\circ\text{C}$$

گام پنجم: محاسبه دمای نهایی:

$$\theta_f = 30 + (-15) = +15^\circ\text{C}$$

۲۳. با توجه به نمودار مقابل که تغییرات دمای ۱۰ گرم اتانول را نسبت به گرمای جذب شده توسط آن نشان می‌دهد،

اگر دمای ۴۵ گرم اتانول از 5°C ، 25°C کاهش یابد، چند ژول گرما وارد محیط می‌شود؟

۲۷۰۰ (۲)

۱۸۰۰ (۱)

۳۶۰۰ (۴)

۳۰۰۰ (۳)

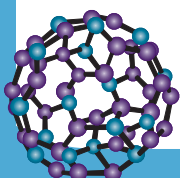
پاسخ: گزینه ۲

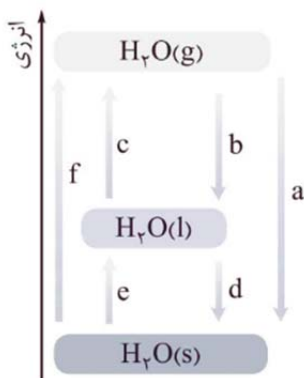
با توجه به این نمودار، ظرفیت گرمایی ویژه اتانول را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = 10 \times c_{\text{اتانول}} \times 20 = 2480 \rightarrow c_{\text{اتانول}} = 2/4 \text{ g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

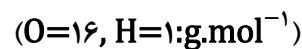
در نتیجه:

$$|Q| = 45 \times 25 \times 2/4 = 2700 \text{ J}$$





۲۴. با توجه به شکل زیر که به تغییرات حالت فیزیکی آب خالص مربوط است، چند مورد از موارد زیر درست است؟



- فرایند b همانند واکنش استخراج آهن، گرماده است.
- انجام فرایندهای c و e با افزایش پایداری مواد همراه است.
- انجام فرایند f، با تغییر عمده در انرژی پتانسیل آب همراه است.
- اگر مقدار گرمای فرایند a، $۵۰ kJ.mol^{-1}$ باشد، برای فرازش ۹ گرم آب، به $۲۵ kJ$ انرژی نیاز است.

(۴) صفر

(۳) یک

(۲) دو

(۱) سه

پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: فرایند استخراج آهن طی فرایندی گرماده رخ داده و از این نظر همانند میعان (فرایند b) است.
عبارت دوم: فرایندهای c و e (به ترتیب تبخیر و ذوب) فرایندهایی گرماگیر هستند.

در فرایندهای گرماگیر، سطح انرژی مواد افزایش پیدا کرده و پایداری کاهش پیدا می‌کند.



عبارت سوم: در فرایند تغییر حالت مواد، دما ثابت است و در نتیجه انرژی جنبشی تغییر نمی‌کند. طی این فرایند انرژی پتانسیل مواد دستخوش تغییر می‌شود.

عبارت چهارم: قدر مطلق گرمای فرایندهای فرازش (تصعید) و چگالش یکسان است. در نتیجه (توجه داریم که فرایند فرازش با مصرف گرما همراه است):

$$۹gH_2O \times \frac{۱molH_2O}{۱۸gH_2O} \times \frac{+۵۰kJ}{۱molH_2O} = +۲۵kJ$$

۲۵. درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه آورده شده است؟

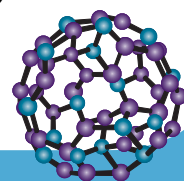
- واکنش سوختن الماس و گرافیت، هر دو فرایندهایی گرماده هستند.
- در ساختار چربی نسبت به روغن زیتون، شمار پیوندهای دوگانه بیشتر است.
- سوختن یک گرم گردو نسبت به یک گرم ماکارونی، گرمای کمتری آزاد می‌کند.
- مبادله انرژی در واکنش‌های شیمیایی، وابسته به تفاوت در دمای محیط و سامانه است.

(۲) درست - نادرست - نادرست - درست

(۱) درست - نادرست - نادرست - نادرست

(۴) درست - درست - درست - درست

(۳) نادرست - درست - درست - نادرست



**پاسخ: گزینه ۱**

فقط عبارت اول درست است.

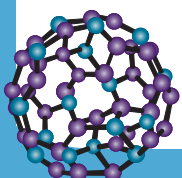
بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: تمامی واکنش‌های سوختن (از جمله سوختن کربن) گرماده هستند.

عبارت دوم: در ساختار چربی نسبت به روغن زیتون، شمار پیوندهای دوگانه کمتر است. در نتیجه چربی نسبت به روغن زیتون واکنش‌پذیری کمتری دارد.

عبارت سوم: سوختن یک گرم گردو نسبت به یک گرم ماکارونی، گرمای بیشتری آزاد می‌کند.

عبارت چهارم: بعضی از واکنش‌های شیمیایی (مانند فرایند گوارش غذا در بدن) در دمای ثابت انجام می‌شوند. از آنجایی که انرژی مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی ناشی از تفاوت در انرژی پتانسیل مواد است، تبادل گرما در این واکنش‌ها نیاز به تفاوت دمای سامانه و محیط ندارد.



کلاس‌های آنلاین - حضوری

کنکور - نهایی

ریاضی تجربی - حسابان

(خصوصی - گروهی - همایش)

مدرس: رحیم قهرمان

جهت هماهنگی: 09120726440

(واتساپ - تلگرام - ایتا)

کلاسهای کنکور ریاضی تجربی

(حرفه ای ترین جزوات ریاضیات در سراسر کشور)

مدرس: رحیم قهرمان (حضوری_آنلاین)



-مدیر عامل انتشارات اندیشه قهرمان

-مؤلف کتاب های کنکور اندیشه قهرمان، گاج، مبتکران و...


-استاد پروازی شهرهای تهران، شیراز، اهواز و...

-طراح آزمون های قلم چی، مبتکران و...

شماره تماس جهت هماهنگی (واتساپ_تلگرام)

۰۹۱۲۰۷۲۶۴۴۰

درسنامه کامل ✓
تکنیک های تست زنی ✓
تست های متنوع و کنکور + پاسخ تشریحی ✓

ویژه کنکور 1405 

مدرس و مولف: رحیم قهرمان 🙏❤️

❤️ 17:31 ✓✓

گروه آموزشی اندیشه قهرمان (اندیشه قهرمان)
جزوه آمادگی (کامل ترین درس...) 🔥 ❌ 🔥

ی دنیا از لطف تون تشکررررر 🙏🦋💙
تشکررررر

19:34

گروه آموزشی اندیشه قهرمان (اندیشه قهرمان)
جزوه آمادگی (کامل ترین درس...) 🔥 ❌ 🔥

درود

چطور بود؟

19:41 ✓✓

رحیم قهرمان
درود چطور بود؟

اینقدر خیالم از بابت نحوه سلکت و کیفیت کار شما
راحتی که فقط تستی شما رو دنبال میکنم

20:15

message





FA

F A

last seen recently



صورت طبقه بندی شده

https://t.me/andishe_gh/40029

4. آزمون های شبه نهایی

https://t.me/andishe_gh/38748

5. جمع بندی ریاضی ۳ تجربی ویژه امتحانات نهایی

https://t.me/andishe_gh/38988

16:00 ✓✓

August 16

F A Fri at 23:08

۱۳۸۶ سال تولد: زن جنسیت: کرمان و بخش محل تولد: کرمان

بازی

علوم تجربی ۱ وضعیت: حاضر

زمین شناسی	ریاضی	شیمی	فیزیک	زیست شناسی
۱۱.۱۲	۶۰.۰۰	۴۲.۸۶	۵۷.۷۸	۵۴.۰۸

ل آزمون اختصاصی (کنکور) ۹۴۸۴

نمره کل سابقه تحصیلی (پس از دریافت از آموزش و پرورش) ...

تجربیه

22:42

سلام و عرض ادب خدمت شما استاد گرانقدر، بخشی از این نتیجه و کارنامه مرهون زحمات حضرتعالی و استفاده از کانال بسیار عالی شما بود. آرزوی خوشبختی و سعادت دنیا و آخرت برای شما و خانواده محترمتان را دارم. 🙏🙏

22:44



Message





گروه آموزشی اندیشه قهرمان

Voice Message (0:24)



Comment



8 تعیین علامت ضرایب a, b و c در سهمی با استفاده از نمودار سهمی

https://t.me/andishe_gh/32360

9 با چه شرطی توابع f و g معکوس یکدیگر هستند؟

https://t.me/andishe_gh/33202

10 رسم توابع درجه سوم با استفاده از تجزیه اتحاد مکعب دو جمله ای

https://t.me/andishe_gh/33439

11 شرط مماس بودن یک خط بر منحنی یا دو منحنی بر هم چیست؟ (مبحث مشتق)

https://t.me/andishe_gh/35098

11:27 AM ✓

July 19

دروود استاد عزیزم
من خواستم تشکر کنم ازتون من با جزوه های کلاس شما و
تدریس عالی شما
ریاضی اردیبهشت و ۷۲ زدم
شما بهترین استاد ❤️🥰
من براتون کارنامم میفرستم

4:09 PM

دروودتونم

MRT

4:11 PM ✓

Message



مدرس و مولف : رحیم قهرمان 🙏❤️

لینک آزمون تکدرس زیست آلف ۱۵ 🔥📄🔥
مرداد ۱۴۰۴



https://t.me/andishe_gh/42309

16:51 ✓✓

September 6

خیلی خیلی عالیہ 🌸🌸

18:19

قیمت کل جزوه کنکور تجربیتون چایی چقدره؟

18:20

جزوه هاتون واقعا شاهکاره، همکارا خیلی تعریف میکنن.

18:20

علیرضا

قیمت کل جزوه کنکور تجربیتون چایی چقدره؟

اگر 200 تا 250 سری چاپ شده بخوایم، هزینه هر سری چقدر میشه؟ ممکنه به 500 نسخه هم برسه، برای یک مجتمع دیگه مون.

18:21



Message





آزمون‌های تک‌درس شیمی اپکس

برگزارکننده: آموزشگاه آنلاین اپکس و مهندس مسعود جعفری

✚ مؤلف کتاب‌های شیمی نشر الگو (موج آزمون شیمی پایه و شیمی دوازدهم، جامع شیمی تیتانیم، جامع مسأله شیمی و ...)

✚ گزینشگر و طراح سؤال آزمون قلم‌چی سال دوازدهم تجربی و آزمون مدارس برتر

✚ دبیر شیمی کنکور دبیرستان انرژی اتمی تهران

دفترچه شماره (۱) - سؤال‌های تستی

ویژه دانش‌آموزان پایه دوازدهم

۲۴ دی ۱۴۰۴

آزمون شماره (۵)

جامع نیم سال اول

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان
جامع نیم‌سال اول	۳۵	۱	۳۵	۴۵

اینستاگرام: [apexonline_ir](#)

[masoudJafari_shimi](#)

تلگرام: [apexonlineir](#)

[masoudJafarishimi](#)

@Tahlilazemoon



۱. کدام مورد درست است؟

- (۱) میان مولکول‌های اوره همانند روغن زیتون، امکان ایجاد شدن جاذبه هیدروژنی وجود دارد.
 - (۲) امروزه با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، امید به زندگی کاهش پیدا کرده است.
 - (۳) آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارند.
 - (۴) صابون جامد را از مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با پتاسیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.
۲. محلول به دست آمده از مخلوط کردن نمونه یک مولی جداگانه از کدام دو ترکیب زیر در ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر،

رنگ کاغذ pH را تغییر می‌دهد؟

- (۱) سدیم اکسید - سولفوریک اسید
- (۲) پتاسیم کلرید - اتانول
- (۳) دی‌نیتروژن پنتا اکسید - پتاسیم هیدروکسید
- (۴) هیدروکلریک اسید - سدیم هیدروکسید

۳. در کدام ستون (ها) از جدول زیر، نوع مخلوط مربوط به نمونه، درست بیان شده است؟

ستون	۱	۲	۳	۴	۵
نمونه	شربت معده	ژله	کات کبود	رنگ‌های پوششی	آب گل آلود
نوع مخلوط	کلوئید	کلوئید	محلول	سوسپانسیون	محلول

(۱) ۱ و ۲

(۲) فقط ۱

(۳) ۳ و ۴ و ۵

(۴) ۲ و ۳

۴. برای خنثی کردن ۲۵۰ میلی لیتر از یک محلول سدیم هیدروکسید با غلظت معین، به ۹/۶ گرم هیدروژن یدید نیاز است. اگر ۱۰ میلی لیتر از این نمونه محلول سدیم هیدروکسید به ۴۰ میلی لیتر آب مقطر افزوده شود، pH

محلول حاصل کدام است؟ ($I = 127, H = 1: g. mol^{-1}$)

(۲) ۱۳/۴

(۱) ۱۲/۸

(۴) ۱۳/۷

(۳) ۱۳/۵

۵. اگر ۸۱ گرم دی‌نیتروژن پنتا اکسید و ۲۲/۵ گرم لیتیم اکسید به ۵۰۰ میلی لیتر محلول آبی یک مولار سدیم هیدروکسید

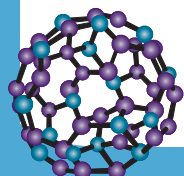
اضافه شوند، کدام مورد دربارهٔ محلول حاصل درست است؟ ($O = 16, N = 14, Li = 7: g. mol^{-1}$)

(۱) رنگ کاغذ pH در محلول اولیه همانند محلول نهایی آبی رنگ است.

(۲) با خنثی شدن باز، غلظت یون‌های هیدروکسید در محلول به صفر می‌رسد.

(۳) واکنشی اکسایش - کاهش صورت گرفته که اسید نقش کاهنده را ایفا می‌کند.

(۴) شمار یون‌های هیدرونیوم در نمونهٔ نهایی، از شمار یون‌های هیدروکسید در محلول اولیه بیشتر است.





۶. در ۱ لیتر محلول ۰/۸ مولار HCl، قطعه‌ای از فلز منیزیم اضافه می‌شود. اگر در ۱۰۰ ثانیه اول واکنش، ۵ لیتر گاز هیدروژن تولید شود، pH محلول در ثانیه چندم پس از آغاز واکنش، به ۱ می‌رسد؟ (سرعت واکنش را ثابت در نظر بگیرید و فراورده دیگر واکنش، منیزیم کلرید بوده و حجم مولی گازها در شرایط واکنش، برابر ۲۵ لیتر است.)

۱۷۵ (۲)

۱۵۰ (۱)

۲۲۵ (۴)

۲۰۰ (۳)

۷. کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با افزودن آب به محلول حاوی یک اسید ضعیف در دمای ثابت،».

الف_ درجه یونش اسیدی افزایش پیدا می‌کند

ب_ ثابت یونش اسیدی کاهش پیدا می‌کند

پ_ خاصیت اسیدی محلول تغییری نمی‌کند

ت_ رسانایی الکتریکی محلول کاهش می‌یابد

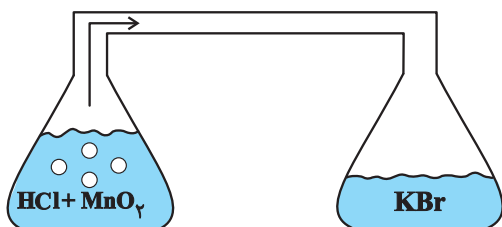
(۱) «ب» و «پ»

(۲) «ب» و «ت»

(۳) «الف» و «پ»

(۴) «الف» و «ت»

۸. مطابق شکل زیر، در دمای اتاق ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با مقدار کافی از MnO_2 مطابق واکنش موازنه نشده زیر واکنش می‌دهد. اگر پس از ورود گاز حاصل به ارلن سمت راست و مصرف کامل آن، در مجموع ۰/۰۶ مول فراورده حاصل شود، نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ در محلول اسیدی اولیه کدام است؟ (دمای اولیه محلول را $25^\circ C$ در نظر بگیرید.)



(۱) $6/25 \times 10^{-14}$

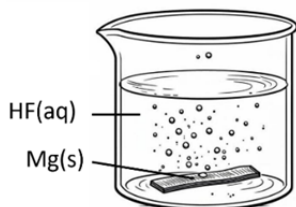
(۲) $2/5 \times 10^{-13}$

(۳) 4×10^{12}

(۴) $1/6 \times 10^{13}$

۹. شکل زیر مربوط به واکنش نوار منیزیم با محلول هیدروفلوئوریک اسید است. اگر جدول زیر مربوط به تغییرات حجم گاز تولید شده در این واکنش باشد، کدام مورد نادرست است؟

$$(Mg = 24g \cdot mol^{-1})$$



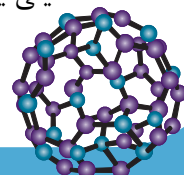
زمان (s)	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰
حجم گاز (ml, STP)	۴۵	۴۵	۴۲	۳۸	۲۸	۱۴

(۱) در بازه زمانی ۱۰ تا ۴۰ ثانیه، ۳۰ میلی‌گرم منیزیم اکسایش پیدا کرده است.

(۲) در طول مدت انجام این واکنش، رسانایی الکتریکی محلول کاهش پیدا می‌کند.

(۳) گاز تولید شده در این واکنش، با گاز تولید شده در واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب مشترک است.

(۴) اگر به جای محلول HF، از محلول HCl در شرایط یکسان استفاده شود، حجم کل گاز آزاد شده همچنان برابر ۴۵ میلی‌لیتر خواهد بود.





۱۰. ترکیب ۳-پیریدین کربوکسیلیک اسید (C_6H_5NCOOH) با $K_a = 5 \times 10^{-2}$ در ۱/۲۵ لیتر آب حل می‌شود. برای آن pH محلول در دمای اتاق برابر ۱/۵ شود، چند گرم ترکیب اسیدی را باید در آب حل کرد؟

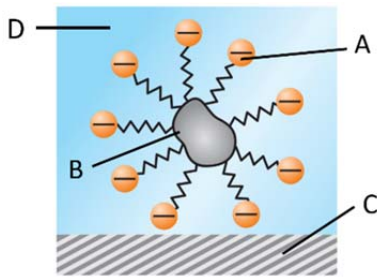
$$(O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: g. mol^{-1})$$

$$18/48 \quad (2)$$

$$8/16 \quad (1)$$

$$32/64 \quad (4)$$

$$24/48 \quad (3)$$



۱۱. کدام مورد درباره شکل زیر که به فرایند جدا شدن ذرات B از سطح پارچه C

به وسیله ذرات صابون مربوط است، درست است؟

(۱) بخش A، قسمت آب‌گریز ذرات صابون را نشان می‌دهد.

(۲) با افزایش درصد پلی‌استر در پارچه C، فرایند پاک‌کنندگی تسهیل می‌شود.

(۳) با افزایش غلظت یون‌ها در مایع D، ذرات B از سطح C، دشوارتر جدا می‌شوند.

(۴) گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده مایع D، به یقین تفاوت زیادی با گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده هگزان دارد.

۱۲. اگر pH محلول اسید ضعیف HA با غلظت ۰/۴ مولار، برابر ۱/۳ باشد، درصد یونش آن در این شرایط کدام است و

اگر این محلول ۴/۸ گرم سدیم هیدروکسید را به‌طور کامل خنثی کند، حجم آن برابر چند میلی‌لیتر است؟

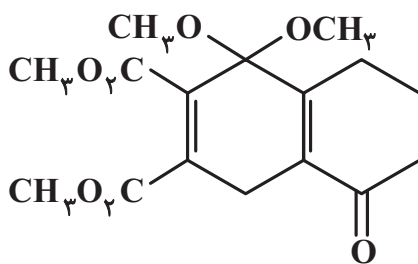
$$(Na = 23, O = 16, H = 1: g. mol^{-1})$$

$$300 \text{ و } 25 \quad (2)$$

$$450 \text{ و } 25 \quad (1)$$

$$300 \text{ و } 12/5 \quad (4)$$

$$450 \text{ و } 12/5 \quad (3)$$



۱۳. کدام مورد درباره ترکیبی با ساختار زیر درست است؟

(۱) شمار پیوندهای C-O در آن، برابر ۶ است.

(۲) عدد اکسایش ۴ اتم کربن در آن، برابر صفر است.

(۳) فرمول شیمیایی آن به صورت $C_{16}H_{24}O_7$ است.

(۴) شمار پیوندهای دوگانه در آن، با شمار گروه‌های متیل برابر است.

۱۴. اسید تک پروتون‌دار، اسیدی است که

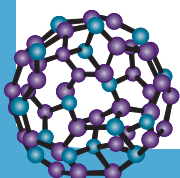
(۱) در فرمول مولکولی خود تنها یک اتم هیدروژن دارد.

(۲) از یونش هر مول آن در آب، دو مول یون حاصل می‌شود.

(۳) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را با سایر مولکول‌ها ندارد.

(۴) مقدار ثابت یونش آن در دمای اتاق، عددی بسیار بزرگ است.

@Tahlilazemoon





۱۵. اگر به ۵۰ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید، ۷۵ میلی لیتر محلول سدیم سولفات با غلظت ۰/۲ مولار اضافه شود، pH محلول نهایی برابر ۱۲/۹ می‌شود. در محلول بازی اولیه، چند میلی گرم باریم هیدروکسید حل شده

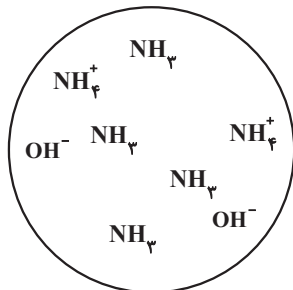
است؟ (رسوب خاصیت بازی ندارد؛ $\text{Ba} = ۱۳۷, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱: \text{g. mol}^{-۱}$)

۳۴۲ (۱) ۶۸۴ (۲)

۸۵۵ (۳) ۱۷۱۰ (۴)

۱۶. با توجه به شکل زیر که نمای ذره‌ای نمونه‌ای از محلول آمونیاک به حجم ۱۵۰ میلی لیتر نشان می‌دهد، کدام مورد

نادرست است؟ (از نمایش مولکول‌های آب صرف نظر شده است و هر ذره را معادل ۰/۳ مول در نظر بگیرید.)



(۱) ثابت یونش بازی آمونیاک (K_b) در این شرایط، برابر ۲ است.

(۲) اگر غلظت این محلول، ۰/۱۵ مولار باشد، pH آن ۱۱/۷ است.

(۳) این محلول به عنوان یک پاک‌کننده خورنده طبقه‌بندی نمی‌شود.

(۴) واکنش تبدیل آمونیاک به یون‌های هیدروکسید و آمونیوم، به صورت دوطرفه انجام می‌شود.

۱۷. با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر در ساختار ۰/۲ مول از یک پاک‌کننده غیرصابونی، $۱۰^{۲۴} \times ۴/۲۱۴$ اتم هیدروژن

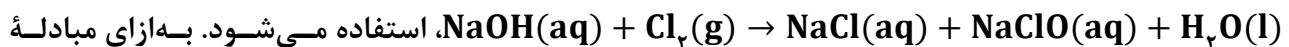
یافت شود، جرم مولی آن، برابر چند گرم است؟ ($\text{S} = ۳۲, \text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g. mol}^{-۱}$)

۳۲۰ (۱) ۳۴۸ (۲)

۳۹۰ (۳) ۴۰۲ (۴)

۱۸. در یک کارگاه، از گاز کلر حاصل از یک سلول مربوط به برقکافت منیزیم کلرید مذاب برای تهیه مایع سفیدکننده

خانگی (محلول ۵ درصد جرمی از NaClO(aq)) طبق واکنش (موازنه نشده):

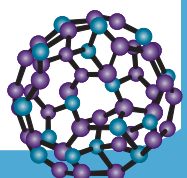


$۱۰^{۲۴} \times ۴/۸۱۶$ الکترون در مدار بیرونی سلول الکترولیتی، چند لیتر محلول سفیدکننده ($d \approx ۱ \text{g. mL}^{-۱}$)

تولید می‌شود؟ ($\text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶: \text{g. mol}^{-۱}$)

۵/۹۶ (۱) ۸/۸۶ (۲)

۱۱/۲۴ (۳) ۱۱/۹۲ (۴)





۱۹. در فرایند خوردگی آهن، به‌ازای مصرف کامل $\frac{4}{5}$ مول آب، در مجموع چند گرم از گونه‌های اکسند و کاهنده مصرف می‌شود؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16: \text{g. mol}^{-1}$)

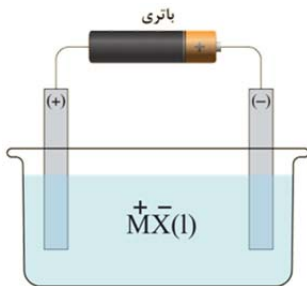
۲۴۰ (۴)

۱۹۲ (۳)

۱۶۰ (۲)

۹۶ (۱)

۲۰. با توجه به شکل زیر، چند مورد از موارد زیر درست است؟



- جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، از سمت کاتد به آند است.
- اگر M ، مس و X ، کلر باشد، در الکترودی با بار مثبت، گازی زرد رنگ تولید می‌شود.
- اگر سیم مدار قطع شود، واکنش تشکیل اتم‌های M بر روی الکتروکاتدی، متوقف می‌شود.
- اگر به جای الکترولیت مذاب، از محلول نمک MX استفاده کنیم، در نوع محصولات تولیدی، تفاوت ایجاد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱. با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های داده شده، کدام مورد درست است؟

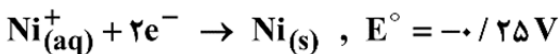
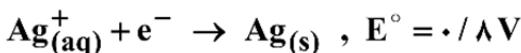
$$E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1/18 \text{ ولت}$$

$$E^\circ(\text{Co}^{2+}/\text{Co}) = -0/28 \text{ ولت}$$

$$E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0/4 \text{ ولت}$$

@Tahlilazemoon

- (۱) تمایل Cd^{2+} برای گرفتن الکترون از Co^{2+} بیشتر و از Mn^{2+} کمتر است.
 - (۲) در سلول الکتروشیمیایی کبالت - کادمیم، کاتیون‌های کادمیم در کاتد کاهش می‌یابند.
 - (۳) در شرایط استاندارد، ممکن نیست فلز منگنز بتواند با محلول نمک‌های کادمیم واکنش دهد.
 - (۴) اگر ظرفی برای نگهداری محلول غلیظ اسیدی مناسب باشد، جنس این ظرف به یقین از هیچ کدام از فلزهای فوق نیست.
۲۲. چند مورد از موارد زیر درباره سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از فلزهای نیکل و نقره درست است؟



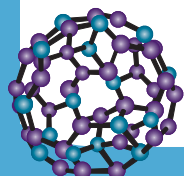
- آنیون‌ها برخلاف کاتیون‌ها، میان دو نیم‌سلول جابه‌جا نمی‌شوند.
- واکنش کلی انجام شده در این سلول، با افزایش آنتالپی همراه است.
- در صورتی که دیواره متخلخل برداشته شود، جرم الکتروکاتد، ثابت می‌ماند.
- با افزودن مقداری پتاسیم کلرید به نیم‌سلول نقره، پتانسیل تولیدی سلول، کاهش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)





۲۳. کدام مورد درست است؟

- (۱) مقدار انرژی مورد نیاز برای انجام فرایند آبکاری، از نوع فلز کاتدی مستقل است.
- (۲) در سلول الکترولیتی برقکافت آب، حجم گاز تولید شده در آند و کاتد در شرایط STP، برابر است.
- (۳) تغییر عدد اکسایش یک اتم کربن در واکنش سوختن کامل اتن، $1/5$ برابر این تغییر در واکنش سوختن کامل بنزن است.
- (۴) در یک سلول الکترولیتی، با عبور الکترون از مدار بیرونی، موادی با سطح انرژی بیشتر به موادی با سطح انرژی کمتر تبدیل می‌شوند.

۲۴. کدام مورد دربارهٔ باتری «روی - نقره» درست است؟

- (۱) در کاتد، اتم‌های روی اکسید شده و کاتیون ایجاد می‌شود.
- (۲) در معادلهٔ واکنش شیمیایی مربوطه، حالت فیزیکی فرآورده‌ها متفاوت است.
- (۳) جهت جریان الکترون در آن همانند جهت حرکت کاتیون‌ها، از کاتد به آند است.
- (۴) می‌تواند نوعی باتری دگمه‌ای باشد که کاتیون‌های نقره در آن، گونهٔ اکسیده هستند.

۲۵. کدام مورد دربارهٔ تفاوت‌های سلول‌های سوختی و باتری‌های قابل شارژ نادرست است؟

- (۱) باتری‌ها برخلاف سلول‌های سوختی انرژی شیمیایی را ذخیره می‌کنند.
- (۲) باتری‌های قابل شارژ برخلاف سلول‌های سوختی، نوعی سلول گالوانی محسوب می‌شوند.
- (۳) واکنش انجام شده در باتری‌های قابل شارژ برخلاف سلول‌های سوختی از نوع برگشت‌پذیر است.
- (۴) در سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها، واکنش‌دهنده‌های مصرفی باید به‌طور مداوم وارد سلول شوند.

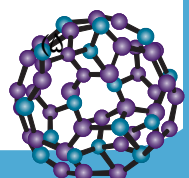
۲۶. اگر در سلول گالوانی استاندارد روی - نقره، به‌جای نیم‌سلول روی، از نیم‌سلول لیتیم استفاده شود، اختلاف

$emf(V)$ حاصل، با ولتاژ کدام لامپ زیر به تقریب برابر

نوع فلز	لیتیم	نقره	روی
$E^\circ(V)$	$-3/05$	$+0/8$	$-0/76$

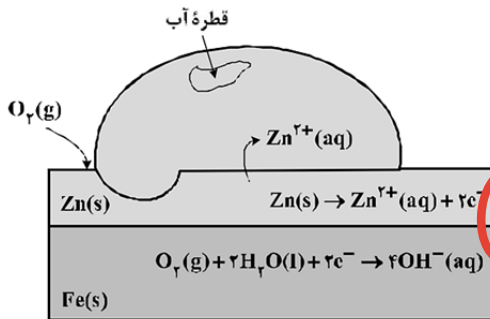
است؟

- (۱) LED آبی با ولتاژ $2/8V$
- (۲) LED سبز با ولتاژ $2/3V$
- (۳) LED قرمز با ولتاژ $1/6V$
- (۴) لامپ مینیاتوری با ولتاژ $1/3V$





۲۷. شکل زیر، نشان‌دهنده یک قطعه آهن گالوانیزه است. با توجه به آن، کدام موارد درست است؟



@Tahlilazemoon

الف) آهن کاتد است اما خودش کاهش نمی‌یابد.

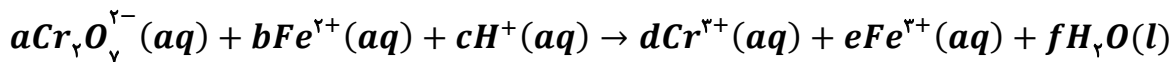
ب) آب نقش رسانای یونی را دارد اما در واکنش کلی شرکت نمی‌کند.

پ) افزایش غلظت یون هیدروکسید در قطره آب، انجام نیم واکنش کاتدی را تسهیل می‌کند.

ت) نوع فلز اکسایش پیدا کرده برخلاف شمار الکترون‌ها در نیم‌واکنش کاتدی، به درستی نمایش داده شده است.

۱) «الف» و «ت» ۲) «ب» و «پ» ۳) «الف» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

۲۸. پس از موازنه واکنش زیر، مجموع $b + c + d$ کدام است؟



۱) ۱۶ (۲) ۸

۳) ۱۹ (۴) ۲۲

۲۹. در آبکاری یک قطعه فولادی به جرم ۱۰ کیلوگرم با کروم، از یک لیتر محلول ۱ مولار یون‌های کروم (III) به عنوان

محلول الکترولیت استفاده شده است. با عبور چند مول الکترون از محلول، ۳۹ درصد به جرم قطعه فولادی

افزوده می‌شود؟ ($Cr = 52 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱) ۲۵ (۲) ۷۵

۳) ۲۲۵ (۴) ۲۷۵

۳۰. کدام مورد همواره درست است؟

۱) واکنشی برگشت‌پذیر از نوع اکسایش - کاهش، در هر دو جهت از نوع اکسایش - کاهش است.

۲) اتمی فلزی با شعاع اتمی بیشتر، قدرت کاهندگی بیشتری دارد.

۳) در یک سلول گالوانی استاندارد، جرم تیغه آند کاهش می‌یابد.

۴) فلزی که اکسید می‌شود، پس از مدتی خورده می‌شود.

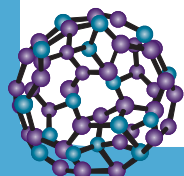
۳۱. کدام مورد درباره نقره درست است؟

۱) روش رایج استخراج آن، استفاده از یک سلول الکترولیتی است.

۲) برای حفاظت کاتدی یک جسم آهنی، می‌توان از آن استفاده کرد.

۳) با اکسیژن واکنش نمی‌دهد و در طبیعت به حالت آزاد یافت می‌شود.

۴) واکنش‌های مربوط به جلا دادن و کدر شدن آن از نوع اکسایش - کاهش هستند.





۳۲. کدام مورد نادرست است؟

- (۱) واکنش انجام شده در باتری چراغ خورشیدی، از نوع یک‌طرفه است.
- (۲) تندر و آذرخش از جمله پدیده‌هایی است که از ماهیت الکتریکی ماده سرچشمه می‌گیرند.
- (۳) کسب اطمینان از کیفیت تولید فراورده‌های دارویی، بهداشتی، غذایی و ... در گرو بهره‌گیری از دانش الکتروشیمی است.
- (۴) الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی الکتریکی می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

۳۳. فلزهای A، B و C به‌طور جداگانه وارد ظرفی محتوی محلول مس (II) سولفات در دمای 25°C شده‌اند. با توجه

به داده‌های زیر، کدام مورد به‌یقین درست است؟

- پس از قرار دادن فلز A در محلول، دمای مخلوط تغییری نکرده است.
- فلزهای B و C هر دو سبب ایجاد رسوب در ظرف شده‌اند.

(۱) در سلول گالوانی حاصل از فلزهای B و C، فلز B کاتد است.

(۲) با استفاده از فلز B، می‌توان فلز A را از ترکیبات آن خارج کرد.

(۳) خنثی کردن کاتیون فلز C نسبت به کاتیون فلز A، آسان‌تر انجام می‌شود.

(۴) فرو بردن فلز A درون محلول هیدروکلریک اسید، سبب افزایش pH آن می‌شود.

۳۴. غلظت یون هیدروکسید در نیم‌سلول کاتدی کدام سلول الکتروشیمیایی زیر، با گذشت زمان افزایش می‌یابد؟

الف_ سلول مربوط به برقکافت آب

ب_ سلول نور الکتروشیمی

پ_ سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن

ت_ سلول مربوط به فرایند هال

(۱) «الف» و «ب»

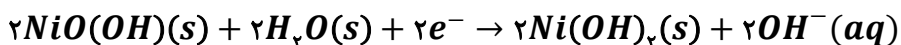
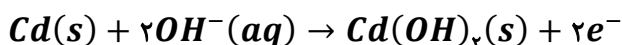
(۲) «پ» و «ت»

(۳) «الف» و «پ»

(۴) «ب» و «ت»

۳۵. اگر نیم واکنش‌های انجام شده در نوعی باتری قابل شارژ که در آن کاتد حاوی $\text{NiO}(\text{OH})(\text{s})$ است، به صورت زیر

باشد، کدام مورد نادرست است؟

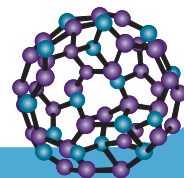


(۱) در حین شارژ، $\text{Ni}(\text{OH})_2$ آند است و اکسایش می‌یابد.

(۲) در حین دشارژ، یون‌های OH^{-} در الکترولیت از کاتد به آند حرکت می‌کنند.

(۳) در حین شارژ، الکترون‌ها از طریق مدار خارجی از قطب منفی به قطب مثبت می‌روند.

(۴) عدد اکسایش Ni در $\text{NiO}(\text{OH})$ نسبت به $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ، یک واحد مثبت‌تر است.





آزمون‌های تک درس شیمی اپکس

دفترچه شماره (۲)
سؤال‌های تستی به همراه پاسخنامه تشریحی

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

۲۴ دی ۱۴۰۴

آزمون شماره (۵)

جامع نیم سال اول

گروه طراحی و ویراستاری:

- ۱- مهندس مسعود جعفری
- ۲- پرهام امیری، رتبه ۲۲ کنکور تجربی ۱۴۰۳
- ۳- علی باباخانی، رتبه ۳۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۴
- ۴- مهدی عسگری، رتبه ۳۵۵ کنکور تجربی ۱۴۰۳
- ۵- رضا محمدی، رتبه ۷۴ کنکور سراسری ریاضی

اینستاگرام: [apexonline_ir](#)

[masoudJafari_shimi](#)

تلگرام: [apexonlineir](#)

[masoudJafarishimi](#)

@Tahlilazemoon



۱. کدام مورد درست است؟

- (۱) میان مولکول‌های اوره همانند روغن زیتون، امکان ایجاد شدن جاذبه هیدروژنی وجود دارد.
- (۲) امروزه با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، امید به زندگی کاهش پیدا کرده است.
- (۳) آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارند.
- (۴) صابون جامد را از مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با پتاسیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳

بررسی عبارت‌های نادرست:

- گزینه (۱): اوره از مولکول‌های $CO(NH_2)_2$ تشکیل شده که توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را میان خود دارند. روغن زیتون فاقد هیدروژن متصل به یکی از اتم‌های O، F یا N بوده و در نتیجه توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را میان مولکول‌های خود ندارد.
- گزینه (۲): امروزه با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، امید به زندگی افزایش پیدا کرده است.
- گزینه (۳): صابون جامد را از مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.

توجه

صابون‌های حاوی پتاسیم یا آمونیوم، در دمای اتاق حالت مایع دارند.

۲. محلول به دست آمده از مخلوط کردن نمونه یک مولی جداگانه از کدام دو ترکیب زیر در ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر، رنگ کاغذ pH را تغییر می‌دهد؟

- (۱) سدیم اکسید - سولفوریک اسید
- (۲) پتاسیم کلرید - اتانول
- (۳) دی‌نیتروژن پنتا اکسید - پتاسیم هیدروکسید
- (۴) هیدروکلریک اسید - سدیم هیدروکسید

پاسخ: گزینه ۳

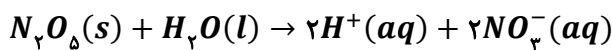
بررسی گزینه‌ها:

- گزینه (۱): سدیم اکسید یک اکسید بازی قوی بوده و از انحلال هر مول از آن در آب، دو مول یون هیدروکسید ایجاد می‌شود. سولفوریک اسید نیز یک اسید قوی دو پروتونی بوده و در صورت انحلال هر مول از آن در آب و در حضور سدیم اکسید، دو مول یون هیدرونیوم به محلول افزوده می‌شود. با توجه به برابری مول‌های هیدرونیوم و هیدروکسید آزاد شده، محلول نهایی حالت خنثی دارد.

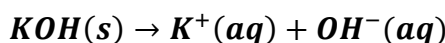
توجه

محلول‌های خنثی رنگ کاغذ pH را تغییر نمی‌دهند.

- گزینه (۲): پتاسیم کلرید و اتانول هیچ کدام توانایی ایجاد یون هیدروکسید یا یون هیدرونیوم را در آب نداشته و در نتیجه، محلول حاصل از انحلال این دو ماده در آب خالص، حالت خنثی دارد.
- گزینه (۳): دی‌نیتروژن پنتا اکسید طبق واکنش زیر در آب حل می‌شود:

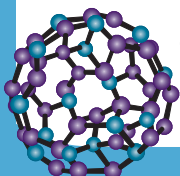
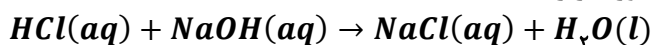


در نتیجه از انحلال یک مول از آن در مقدار کافی آب، دو مول یون هیدرونیوم ایجاد می‌شود. پتاسیم هیدروکسید نیز به عنوان یک باز قوی به صورت زیر در آب تفکیک می‌شود:



به ازای انحلال یک مول پتاسیم هیدروکسید در آب طبق معادله بالا، یک مول یون هیدروکسید آزاد می‌شود. بنابراین محلول حاصل دارای خاصیت اسیدی خواهد بود و کاغذ pH را قرمز می‌کند.

گزینه (۴): واکنش خنثی شدن محلول دارای مول برابر از این دو ماده، به صورت زیر است:





۱۳. در کدام ستون (ها) از جدول زیر، نوع مخلوط مربوط به نمونه، درست بیان شده است؟

ستون	۱	۲	۳	۴	۵
نمونه	شربت معده	ژله	کات کبود	رنگ‌های پوششی	آب گل آلود
نوع مخلوط	کلوئید	کلوئید	محلول	سوسپانسیون	محلول

(۴) ۲ و ۳

(۳) ۳ و ۴ و ۵

(۲) فقط ۱

(۱) ۱ و ۲

پاسخ: گزینه ۴

شربت معده و آب گل آلود نوعی سوسپانسیون هستند. رنگ پوششی و ژله نیز نوعی کلوئید هستند. از میان این مواد، تنها کات کبود یک محلول است.

ویژگی‌ها	نوع مخلوط	سوسپانسیون‌ها	کلوئیدها	محلول‌ها
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	توده‌های مولکولی و یونی	یون‌ها یا مولکول‌های مجزا	
ته‌نشین شدن ذره‌ها	ته‌نشین می‌شوند	ته‌نشین نمی‌شوند	ته‌نشین نمی‌شوند	
پایدار بودن یا نبودن	ناپایدار	پایدار	پایدار	
شفاف بودن یا نبودن	غیر شفاف (کدر یا مات)	غیر شفاف (کدر یا مات)	غیر شفاف (کدر یا مات)	شفاف
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش نمی‌کنند	
همگن یا ناهمگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن	

۱۴. برای خنثی کردن ۲۵۰ میلی‌لیتر از یک محلول سدیم هیدروکسید با غلظت معین، به ۹/۶ گرم هیدروژن یدید نیاز است. اگر ۱۰ میلی‌لیتر از این نمونه محلول سدیم هیدروکسید به ۴۰ میلی‌لیتر آب مقطر افزوده شود، pH

محلول حاصل کدام است؟ ($I = 127, H = 1: g. mol^{-1}$)

(۴) ۱۳/۷

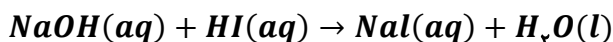
(۳) ۱۳/۵

(۲) ۱۳/۴

(۱) ۱۲/۸

پاسخ: گزینه ۱

واکنش انجام شده به صورت زیر است:

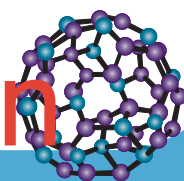


در نتیجه غلظت محلول سدیم هیدروکسید برابر است با:

روش اول (کسر تبدیل):

$$9.6gHI \times \frac{1molHI}{128gHI} \times \frac{1molNaOH}{1molHI} \times \frac{1L\text{ محلول } NaOH}{xmolNaOH} = 0.25L\text{ محلول } NaOH \rightarrow x = 0.3molNaOH \rightarrow$$

$$M = 0.3mol.L^{-1}$$





روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}} \rightarrow \frac{۹/۶}{۱۲۸ \times ۱} = \frac{M \times ۰/۲۵}{۱} \rightarrow M = ۰/۳ \text{ mol. L}^{-1}$$

در حالت جدید، حجم محلول با ثابت ماندن جرم حل‌شونده از ۱۰ به ۵۰ میلی‌لیتر رسیده و در نتیجه غلظت یک پنجم برابر می‌شود؛ بنابراین غلظت یون هیدروکسید در محلول پس از رقیق‌سازی برابر است با:

$$M_{\text{نهایی}} = ۰/۳ \times \frac{۱}{۵} = ۶ \times ۱۰^{-۲} \text{ mol. L}^{-1}$$

پس می‌توان نوشت:

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log[۶ \times ۱۰^{-۲}] = ۲ - \log ۶ = ۲ - (۰/۳ + ۰/۵) = ۱/۲$$

$$\rightarrow pH = ۱۴ - pOH = ۱۴ - ۱/۲ = ۱۳/۸$$

۵. اگر ۸۱ گرم دی‌نیتروژن پنتا اکسید و ۲۲/۵ گرم لیتیم اکسید به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول آبی یک مولار سدیم هیدروکسید

اضافه شوند، کدام مورد دربارهٔ محلول حاصل درست است؟ ($O = ۱۶, N = ۱۴, Li = ۷: \text{g. mol}^{-1}$)

(۱) رنگ کاغذ pH در محلول اولیه همانند محلول نهایی آبی رنگ است.

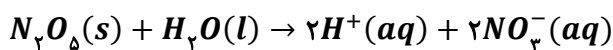
(۲) با خنثی شدن باز، غلظت یون‌های هیدروکسید در محلول به صفر می‌رسد.

(۳) واکنشی اکسایش - کاهش صورت گرفته که اسید نقش کاهنده را ایفا می‌کند.

(۴) شمار یون‌های هیدرونیوم در نمونهٔ نهایی، از شمار یون‌های هیدروکسید در محلول اولیه بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

ابتدا با توجه به معادلهٔ واکنش و جرم مواد می‌توان نوشت:



$$۸۱ \text{ g } N_2O_5 \times \frac{۱ \text{ mol } N_2O_5}{۱۰۸ \text{ g } N_2O_5} \times \frac{۲ \text{ mol } H^+}{۱ \text{ mol } N_2O_5} = ۱/۵ \text{ mol } H^+$$



$$۲۲/۵ \text{ g } Li_2O \times \frac{۱ \text{ mol } Li_2O}{۳۰ \text{ g } Li_2O} \times \frac{۲ \text{ mol } OH^-}{۱ \text{ mol } Li_2O} = ۱/۵ \text{ mol } OH^-$$

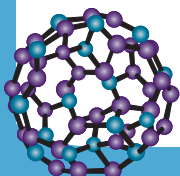
بنابراین دو ترکیب اضافه شده به محلول همدیگر را خنثی می‌کنند. با توجه به اینکه محلول اولیه خاصیت بازی دارد، محلول نهایی نیز دارای خاصیت بازی است. کاغذ pH در محلول‌های بازی به رنگ آبی در می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): محلول نهایی خاصیت بازی داشته و غلظت یون هیدروکسید در آن صفر نیست.

گزینهٔ (۳): واکنش انجام شده یک واکنش خنثی شدن اسید و باز است. دقت کنید که واکنش خنثی شدن اسید و باز از نوع اکسایش - کاهش نیست.

گزینهٔ (۴): در محلول اولیه همانند محلول نهایی، شمار یون‌های هیدروکسید از شمار یون‌های هیدرونیوم بیشتر است.





۶. در ۱ لیتر محلول ۰/۸ مولار HCl، قطعه‌ای از فلز منیزیم اضافه می‌شود. اگر در ۱۰۰ ثانیه اول واکنش، ۵ لیتر گاز هیدروژن تولید شود، pH محلول در ثانیه چندم پس از آغاز واکنش، به ۱ می‌رسد؟ (سرعت واکنش را ثابت در نظر بگیرید و فراورده دیگر واکنش، منیزیم کلرید بوده و حجم مولی گازها در شرایط واکنش، برابر ۲۵ لیتر است.)

۲۲۵ (۴)

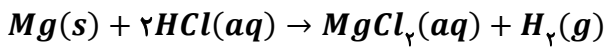
۲۰۰ (۳)

۱۷۵ (۲)

۱۵۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



تغییرات مول یون هیدرونیوم را محاسبه می‌کنیم:
حالت اول:

$$[H^+] = [HCl] = 0.8 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

حالت دوم:

$$pH = -\log[H^+] \rightarrow 1 = -\log[H^+] \rightarrow [H^+] = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

تغییرات:

$$\Delta M \cdot V = \Delta n \rightarrow (0.8 - 0.1) \times 1 = 0.7 \text{ mol } H^+$$

اگر مدت زمان لازم برای انجام این تغییرات را t در نظر بگیریم:

$$ts \times \frac{\Delta LH_2}{100s} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{25 \Delta LH_2} \times \frac{2 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } H^+}{1 \text{ mol } HCl} = 0.7 \text{ mol } H^+ \rightarrow t = 175s$$

۷. کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با افزودن آب به محلول حاوی یک اسید ضعیف در دمای ثابت،».

الف_ درجه یونش اسیدی افزایش پیدا می‌کند

ب_ ثابت یونش اسیدی کاهش پیدا می‌کند

پ_ خاصیت اسیدی محلول تغییری نمی‌کند

ت_ رسانایی الکتریکی محلول کاهش می‌یابد

(۱) «ب» و «پ»

(۲) «ب» و «ت»

(۳) «الف» و «پ»

(۴) «الف» و «ت»

پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (الف): اسیدهای ضعیف به‌طور ناقص یونش می‌یابند. با رقیق شدن محلول (افزودن آب) طبق اصل لوشاتلیه تعادل یونش اسید به سمت تولید یون‌ها جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین درجه یونش افزایش می‌یابد (اصل لوشاتلیه را در فصل ۴ دوازدهم مطالعه می‌کنید اما در حیطه فصل اول، یادتان باشد که در یک محلول حاوی یک اسید ضعیف، درجه یونش با غلظت اسید رابطه عکس دارد).

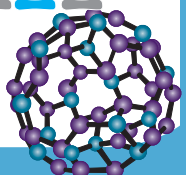
در اسیدهای قوی، درجه یونش با تغییر غلظت محلول تغییری نمی‌کند.



عبارت (ب): ثابت یونش اسیدی (K_a) فقط به دما بستگی دارد. چون دما ثابت است، K_a تغییری نمی‌کند.

عبارت (پ): با افزودن آب، غلظت یون H^+ کاهش می‌یابد، پس خاصیت اسیدی کاهش پیدا می‌کند.

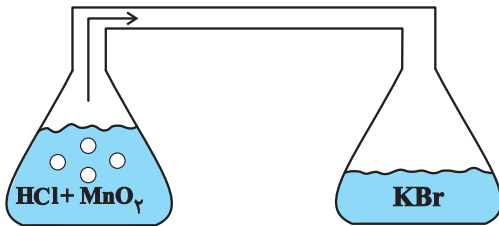
عبارت (ت): با کاهش غلظت یون‌ها در یک محلول، رسانایی الکتریکی محلول کاهش پیدا می‌کند.



@Tahlilazemoon



۸. مطابق شکل زیر، در دمای اتاق ۴۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با مقدار کافی از MnO_2 مطابق واکنش موازنه نشده زیر واکنش می‌دهد. اگر پس از ورود گاز حاصل به ارلن سمت راست و مصرف کامل آن، در مجموع ۰/۰۶ مول فراورده حاصل شود، نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ در محلول اسیدی اولیه کدام است؟ (دمای اولیه محلول را $25^\circ C$ در نظر بگیرید.)



$$(1) \quad 6/25 \times 10^{-14}$$

$$(2) \quad 2/5 \times 10^{-13}$$

$$(3) \quad 4 \times 10^{-12}$$

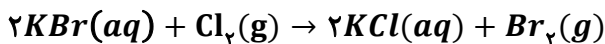
$$(4) \quad 1/6 \times 10^{-13}$$

پاسخ: گزینه ۲

واکنش موازنه شده انجام شده در محلول سمت چپ به صورت زیر است:



با توجه به اینکه گاز کلر نسبت به گاز برم واکنش پذیری بیشتری دارد، واکنش دوم نیز به صورت زیر انجام می‌شود:



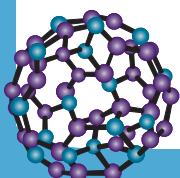
در نتیجه:

$$0.06 \text{ mol} \text{ فراورده} \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ mol} \text{ فراورده}} \times \frac{4 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } Cl_2} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{x \text{ mol } HCl} = 0.4 \text{ L محلول} \rightarrow x = 0.2 \text{ mol} \rightarrow M = 0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[HCl] = [H^+] = 0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow 0.2 \times [OH^-] = 2 \times 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-14} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{5 \times 10^{-14}}{0.2} = 2.5 \times 10^{-13}$$

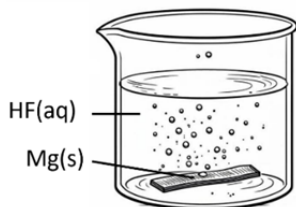




۹. شکل زیر مربوط به واکنش نوار منیزیم با محلول هیدروفلوئوریک اسید است. اگر جدول زیر مربوط به تغییرات

حجم گاز تولید شده در این واکنش باشد، کدام مورد نادرست است؟

$$(Mg = 24g \cdot mol^{-1})$$



زمان (s)	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
حجم گاز (ml, STP)	۱۴	۲۸	۳۸	۴۲	۴۵	۴۵

(۱) در بازه زمانی ۱۰ تا ۴۰ ثانیه، ۳۰ میلی‌گرم منیزیم اکسایش پیدا کرده است.

(۲) در طول مدت انجام این واکنش، رسانایی الکتریکی محلول کاهش پیدا می‌کند.

(۳) گاز تولید شده در این واکنش، با گاز تولید شده در واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب مشترک است.

(۴) اگر به جای محلول HF، از محلول HCl در شرایط یکسان استفاده شود، حجم کل گاز آزاد شده همچنان برابر ۴۵

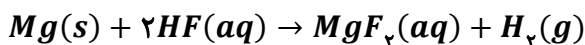
میلی‌لیتر خواهد بود.

پاسخ: گزینه ۲

در محلول اولیه، از آنجایی که HF یک اسید ضعیف است، شمار مولکول‌های یونش نیافته نسبت به شمار مولکول‌های یونش یافته به مراتب بیشتر است. پس از تکمیل واکنش، محلول نهایی حاوی کاتیون‌های منیزیم و مقادیر بیشتری از یون فلوئورید خواهد بود که در نهایت سبب افزایش رسانایی الکتریکی محلول می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): با توجه به واکنش انجام شده می‌توان نوشت:



$$(42 - 14) mL H_2 \times \frac{1 LH_2}{1000 mL H_2} \times \frac{1 mol H_2}{22.4 LH_2} \times \frac{1 mol Mg}{1 mol H_2} \times \frac{24 g Mg}{1 mol Mg} = 0.3 g Mg = 30 mg Mg$$

گزینه (۳): گاز تولید شده در این واکنش، هیدروژن است. از واکنش پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب نیز گاز هیدروژن آزاد می‌شود. گزینه (۴): اگر جرم منیزیم اولیه در دو حالت یکسان باشد، در شرایط یکسان حجم کل گاز هیدروژن نهایی آزاد شده در دو واکنش یکسان خواهد بود.

۱۰. ترکیب ۳-پیریدین کربوکسیلیک اسید (C_6H_5NCOOH) با $K_a = 5 \times 10^{-2}$ در ۱/۲۵ لیتر آب حل می‌شود.

برای آن که pH محلول در دمای اتاق برابر ۱/۵ شود، چند گرم ترکیب اسیدی را باید در آب حل کرد؟

$$(O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1})$$

$$32/64 \quad (4)$$

$$24/48 \quad (3)$$

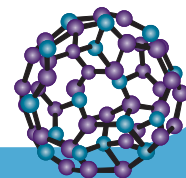
$$18/48 \quad (2)$$

$$8/16 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

غلظت یون هیدرونیوم در این محلول برابر است با:

$$pH = -\log[H^+] \rightarrow 1/5 = -\log[H^+] \rightarrow [H^+] = 3 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$$



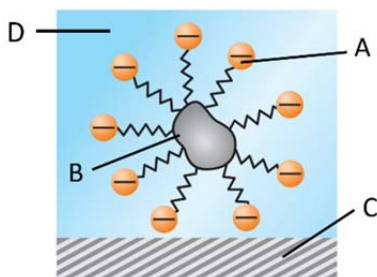


با توجه به رابطه ثابت تعادل:

$$K_a = \frac{[H^+][C_6H_5NCOO^-]}{[C_6H_5NCOOH]} \rightarrow 5 \times 10^{-2} = \frac{(3 \times 10^{-2}) \times (3 \times 10^{-2})}{M - (3 \times 10^{-2})} = 0.05M - 0.0015 = 0.0009$$

$$\rightarrow M = 0.048 \text{ mol} \cdot L^{-1} \rightarrow MV = n \rightarrow n = 0.048 \times 1/25 = 0.06 \text{ mol}$$

$$0.06 \text{ mol } C_6H_5NCOOH \times \frac{136 \text{ g } C_6H_5NCOOH}{1 \text{ mol } C_6H_5NCOOH} = 8.16 \text{ g } C_6H_5NCOOH$$



۱۱. کدام مورد درباره شکل زیر که به فرایند جدا شدن ذرات B از سطح پارچه C

به وسیله ذرات صابون مربوط است، درست است؟

- (۱) بخش A، قسمت آب‌گریز ذرات صابون را نشان می‌دهد.
- (۲) با افزایش درصد پلی‌استر در پارچه C، فرایند پاک‌کنندگی تسهیل می‌شود.
- (۳) با افزایش غلظت یون‌ها در مایع D، ذرات B از سطح C، دشوارتر جدا می‌شوند.
- (۴) گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده مایع D، به یقین تفاوت زیادی با گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده هگزان دارد.

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به اینکه سر قطبی مولکول‌های صابون به سمت مایع D جهت‌گیری کرده است، مایع D از مولکول‌های قطبی تشکیل شده است. هگزان دارای مولکول‌های ناقطبی بوده و در نتیجه میان گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده این دو ماده، تفاوت قابل توجهی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): بخش A سر قطبی یا آبدوست مولکول‌های صابون را مشخص می‌کند.
گزینه (۲): با افزایش درصد پلی‌استر در پارچه C، خاصیت ناقطبی آن افزایش پیدا می‌کند. از آنجایی که چربی نیز خاصیت ناقطبی دارد، در این حالت جاذبه برقرار شده میان مولکول‌های پارچه و چربی افزایش پیدا کرده و فرایند پاک‌کنندگی دشوارتر انجام می‌شود.
گزینه (۳): اینکه افزایش غلظت یون‌ها در آب چه تأثیری بر قدرت پاک‌کنندگی دارد، بستگی به نوع یون دارد، مثلاً اگر یون‌ها را کاتیون کلسیم یا منیزیم در نظر بگیریم، قدرت پاک‌کنندگی کاهش پیدا می‌کند.

در صورتی که غلظت یون فسفات در آب افزایش پیدا کند، قدرت پاک‌کنندگی صابون نیز ممکن است افزایش یابد. **⚠️ اشتباه نکنید!**

۱۲. اگر pH محلول اسید ضعیف HA با غلظت ۰/۴ مولار، برابر ۱/۳ باشد، درصد یونش آن در این شرایط کدام است و اگر این محلول ۴/۸ گرم سدیم هیدروکسید را به‌طور کامل خنثی کند، حجم آن برابر چند میلی‌لیتر است؟

$$(Na = 23, O = 16, H = 1: g \cdot mol^{-1})$$

$$300 \text{ و } 12/5 \text{ (۴)}$$

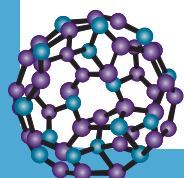
$$450 \text{ و } 12/5 \text{ (۳)}$$

$$300 \text{ و } 25 \text{ (۲)}$$

$$450 \text{ و } 25 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۴

قسمت اول:





$$pH = -\log[H^+] \rightarrow 1/3 = -\log[H^+] \rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M\alpha = [H^+] \rightarrow 0/4 \times \alpha = 5 \times 10^{-2} \rightarrow \alpha = 0/125 = 12/5\%$$

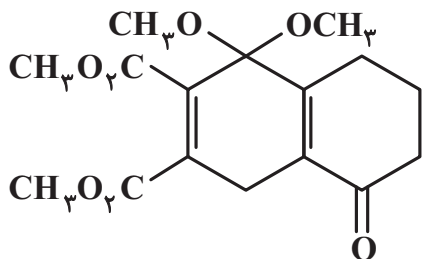
قسمت دوم:

روش اول (کسر تبدیل):

$$xL \text{ محلول} \times \frac{0/4 \text{ mol HA}}{1L \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 4/8 \text{ g NaOH} \rightarrow x = 0/3L \text{ محلول} = 300 \text{ ml محلول}$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{غلظت} \times \text{حجم}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{x \times 0/4}{1} = \frac{4/8}{40 \times 1} \rightarrow x = 300 \text{ ml محلول}$$

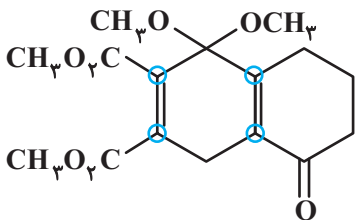


۱۳. کدام مورد درباره ترکیبی با ساختار زیر درست است؟

- (۱) شمار پیوندهای C - O در آن، برابر ۶ است.
- (۲) عدد اکسایش ۴ اتم کربن در آن، برابر صفر است.
- (۳) فرمول شیمیایی آن به صورت $C_{16}H_{24}O_7$ است.
- (۴) شمار پیوندهای دوگانه در آن، با شمار گروه‌های متیل برابر است.

پاسخ: گزینه ۲

اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر در شکل زیر نشان داده شده است:



@Tahlilazemoon

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در این ماده ۸ پیوند C - O وجود دارد.

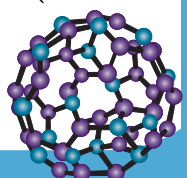
گزینه (۲): با توجه به شمار حلقه‌ها و شمار پیوندهای دوگانه در این ترکیب، شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار این ترکیب برابر است با:

$$= \text{هیدروژن های اتم} = (16 \times 2 + 2) - (2 \times 2 + 5 \times 2) = 34 - 14 = 20$$

گزینه (۴): در این ترکیب ۵ پیوند دوگانه یافت می‌شود در حالی که شمار گروه‌های متیل در ساختار این ماده برابر ۴ است.

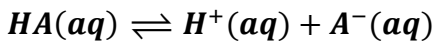
۱۴. اسید تک پروتون‌دار، اسیدی است که

- (۱) در فرمول مولکولی خود تنها یک اتم هیدروژن دارد.
- (۲) از یونش هر مول آن در آب، دو مول یون حاصل می‌شود.
- (۳) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را با سایر مولکول‌ها ندارد.
- (۴) مقدار ثابت یونش آن در دمای اتاق، عددی بسیار بزرگ است.



**پاسخ: گزینه ۲**

اسید تک‌پروتون‌دار (تک‌ظرفیتی) به اسیدی گفته می‌شود که در واکنش یونش خود فقط یک پروتون (H^+) به محیط آبی می‌دهد. بنابراین هنگام یونش در آب:



از هر مول اسید، دو مول یون (یک مول یون H^+ و یک مول آنیون) تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): داشتن تنها یک اتم هیدروژن در فرمول مولکولی شرط اسید تک‌پروتون‌دار بودن نیست. مثلاً استیک اسید (CH_3COOH) چند اتم هیدروژن دارد، اما فقط یک هیدروژن اسیدی دارد.

گزینه (۳): توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی ارتباطی به تک‌پروتون‌دار بودن ندارد. بسیاری از اسیدهای تک‌پروتون‌دار (مثل HF) پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

گزینه (۴): بزرگ بودن ثابت یونش نشانه اسید قوی است، نه الزاماً اسید تک‌پروتون‌دار. اسیدهای تک‌پروتون‌دار می‌توانند قوی یا ضعیف باشند.

۱۵. اگر به ۵۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید، ۷۵ میلی‌لیتر محلول سدیم سولفات با غلظت ۰/۲ مولار اضافه شود، pH محلول نهایی برابر ۱۲/۹ می‌شود. در محلول بازی اولیه، چند میلی‌گرم باریم هیدروکسید حل شده

است؟ (رسوب خاصیت بازی ندارد؛ $Ba = ۱۳۷, O = ۱۶, H = ۱: g. mol^{-1}$)

۱۷۱۰ (۴)

۸۵۵ (۳)

۶۸۴ (۲)

۳۴۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به اینکه افزودن سدیم سولفات تأثیری بر غلظت یون هیدروکسید محلول ندارد، می‌توان نوشت:

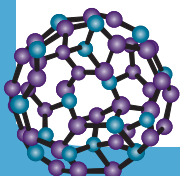
$$pOH = ۱۴ - pH = ۱۴ - ۱۲/۹ = ۱/۱$$

$$pOH = -\log[OH^-] \rightarrow ۱/۱ = -\log[OH^-] \rightarrow [OH^-] = ۸ \times ۱۰^{-۲} mol. L^{-1}$$

$$[Ba(OH)_2] = \frac{[OH^-]}{۲} = \frac{۸ \times ۱۰^{-۲}}{۲} = ۴ \times ۱۰^{-۲} mol. L^{-1}$$

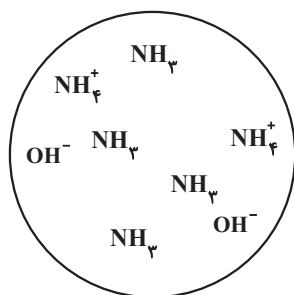
$$n = MV = ۴ \times ۱۰^{-۲} \times (۰/۰۵ + ۰/۰۷۵) = ۵ \times ۱۰^{-۳} mol Ba(OH)_2$$

$$۵ \times ۱۰^{-۳} mol Ba(OH)_2 \times \frac{۱۷۱ g Ba(OH)_2}{۱ mol Ba(OH)_2} = ۰/۸۵۵ g Ba(OH)_2 = ۸۵۵ mg Ba(OH)_2$$





۱۶. با توجه به شکل زیر که نمای ذره‌ای نمونه‌ای از محلول آمونیاک به حجم ۱۵۰ میلی‌لیتر نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟ (از نمایش مولکول‌های آب صرف نظر شده است و هر ذره را معادل ۰/۳ مول در نظر بگیرید.)



(۱) ثابت یونش بازی آمونیاک (K_b) در این شرایط، برابر ۲ است.

(۲) اگر غلظت این محلول، ۰/۱۵ مولار باشد، pH آن ۱۱/۷ است.

(۳) این محلول به عنوان یک پاک‌کننده خورنده طبقه‌بندی نمی‌شود.

(۴) واکنش تبدیل آمونیاک به یون‌های هیدروکسید و آمونیوم، به صورت دوطرفه انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا درجه یونش آمونیاک را در این شرایط حساب می‌کنیم:

$$[OH^-] = M\alpha \rightarrow \frac{2 \times 0.3}{0.15} = \frac{6 \times 0.3 \times \alpha}{0.15} \rightarrow \alpha = \frac{1}{3}$$

اکنون می‌توان گفت::

$$[OH^-] = M\alpha = 0.15 \times \frac{1}{3} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log[5 \times 10^{-2}] \rightarrow 2 - (0.7) = 1.3$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - 1.3 = 12.7$$

گزینه (۱):

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = \frac{\left(\frac{2 \times 0.3}{0.15}\right) \times \left(\frac{2 \times 0.3}{0.15}\right)}{\left(\frac{4 \times 0.3}{0.15}\right)} = 2$$

گزینه (۳): از محلول آمونیاک به عنوان شیشه پاک‌کن استفاده می‌شود.

پاک‌کننده‌های خورنده اسید یا بازهای قوی هستند.



گزینه (۴): آمونیاک یک باز ضعیف است. در نتیجه واکنش یونش آن به صورت دو طرفه انجام می‌شود.

۱۷. با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر در ساختار ۰/۲ مول از یک پاک‌کننده غیرصابونی، $10^{24} \times 4/214$ اتم هیدروژن

یافت شود، جرم مولی آن، برابر چند گرم است؟ ($S = 32, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

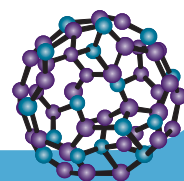
۴۰۲ (۴)

۳۹۰ (۳)

۳۴۸ (۲)

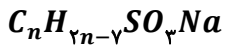
۳۲۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳





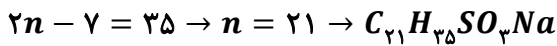
فرمول عمومی پاک‌کننده غیر صابونی مطرح شده در کتاب درسی به صورت زیر است:



در نتیجه:

$$0.2 \text{ mol} \times \frac{x \text{ mol atom H}}{1 \text{ mol}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom H}}{1 \text{ mol atom H}} = 4.214 \times 10^{24} \text{ atom H} \rightarrow x = 35 \text{ mol H}$$

پس:



جرم مولی این پاک‌کننده برابر است با:

$$(21 \times 12) + (35 \times 1) + (1 \times 32) + (3 \times 16) + (1 \times 23) = 390 \text{ g. mol}^{-1}$$

۱۸. در یک کارگاه، از گاز کلر حاصل از یک سلول مربوط به برقکافت منیزیم کلرید مذاب برای تهیه مایع سفیدکننده خانگی (محلول ۵ درصد جرمی از NaClO(aq)) طبق واکنش (موازنه نشده):

$$\text{NaOH(aq)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{NaClO(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$$

استفاده می‌شود. به‌ازای مبادله $4 / 816 \times 10^{24}$ الکترون در مدار بیرونی سلول الکترولیتی، چند لیتر محلول سفیدکننده ($d \approx 1 \text{ g. mL}^{-1}$) تولید می‌شود؟ ($\text{Cl} = 35.5, \text{Na} = 23, \text{O} = 16: \text{g. mol}^{-1}$)

$$11/92 \text{ (۴)}$$

$$11/24 \text{ (۳)}$$

$$8/86 \text{ (۲)}$$

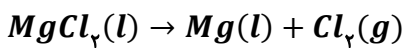
$$5/96 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۱

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



واکنش انجام شده در سلول الکترولیتی نیز به صورت زیر است:



در نتیجه با توجه به مشترک بودن کلر در دو واکنش:

$$4/816 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol } \text{Cl}_2}{2 \text{ mol } e^-} = 4 \text{ mol } \text{Cl}_2$$

$$4 \text{ mol } \text{Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol } \text{NaClO}}{1 \text{ mol } \text{Cl}_2} \times \frac{74.5 \text{ g } \text{NaClO}}{1 \text{ mol } \text{NaClO}} \times \frac{100 \text{ g محلول}}{5 \text{ g } \text{NaClO}} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1 \text{ g محلول}} = 5960 = 5.96 \text{ L محلول}$$

۱۹. در فرایند خوردگی آهن، به‌ازای مصرف کامل $4/5$ مول آب، در مجموع چند گرم از گونه‌های اکسند و کاهنده

مصرف می‌شود؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16: \text{g. mol}^{-1}$)

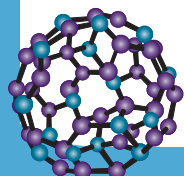
$$240 \text{ (۴)}$$

$$192 \text{ (۳)}$$

$$160 \text{ (۲)}$$

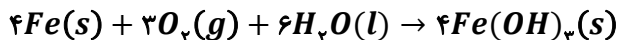
$$96 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۴





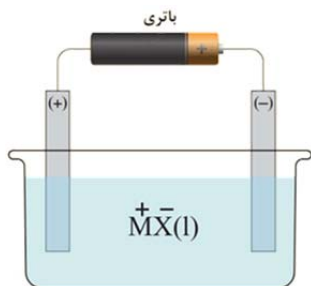
واکنش موازنه شده خوردگی آهن:



گونه‌های کاهنده و اکسنده در این واکنش به ترتیب آهن و اکسیژن هستند؛ بنابراین:

$$4/5 \text{ mol } H_2O \times \frac{(4 \times 56 + 3 \times 32) \text{ g}}{6 \text{ mol } H_2O} = 240 \text{ g}$$

۱۵. با توجه به شکل زیر، چند مورد از موارد زیر درست است؟



- جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، از سمت کاتد به آند است.
- اگر M، مس و X، کلر باشد، در الکترودی با بار مثبت، گازی زردرنگ تولید می‌شود.
- اگر سیم مدار قطع شود، واکنش تشکیل اتم‌های M بر روی الکتروکاتدی، متوقف می‌شود.
- اگر به جای الکترولیت مذاب، از محلول نمک MX استفاده کنیم، در نوع محصولات تولیدی، تفاوت ایجاد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

شکل مورد نظر، مربوط به یک سلول الکترولیتی است. در سلول‌های الکترولیتی با اعمال یک ولتاژ بیرونی و عبور جریان الکتریکی از درون یک الکترولیت محلول یا مذاب، می‌توان یک واکنش شیمیایی را که در حالت طبیعی انجام نمی‌شود، با مصرف انرژی در خلاف جهت طبیعی انجام داد. در مورد این سلول، فقط عبارت اول نادرست است.

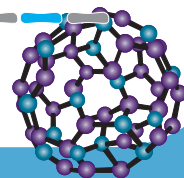
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در سلول‌های الکترولیتی، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند (قطب مثبت) به سمت کاتد (قطب منفی) است.

عبارت دوم: در این حالت، در اطراف آند (قطب مثبت) یون‌های کلرید (Cl^-) تجمع پیدا می‌کنند. این یون‌ها با از دست دادن الکترون (عمل اکسایش)، به گاز کلر (Cl_2) تبدیل می‌شوند که یک گاز زردرنگ است.

عبارت سوم: در سلول‌های الکترولیتی، فرایند کاهش در کاتد رخ می‌دهد. در صورتی که سیم موجود در مدار قطع شود، حرکت الکترون‌ها در مدار متوقف می‌شود و در نتیجه آن، فرایند الکترولیز انجام نمی‌شود.

عبارت چهارم: در الکترولیز، اگر به جای الکترولیت مذاب، از محلول استفاده شود، ممکن است آب نیز در واکنش شرکت کند. به عنوان مثال اگر MX نمک یک فلز فعال مانند سدیم کلرید باشد، در حالت الکترولیت مذاب، در کاتد سدیم و در آند کلر تولید می‌شود، اما اگر الکترولیت محلول آبی باشد، در کاتد هیدروژن و در آند کلر تولید می‌شود.





۱۱. با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های داده شده، کدام مورد درست است؟

$$E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1/18 \text{ ولت}$$

$$E^\circ(\text{Co}^{2+}/\text{Co}) = -0/28 \text{ ولت}$$

$$E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0/4 \text{ ولت}$$

(۱) تمایل Cd^{2+} برای گرفتن الکترون از Co^{2+} بیشتر و از Mn^{2+} کمتر است.

(۲) در سلول الکتروشیمیایی کبالت - کادمیم، کاتیون‌های کادمیم در کاتد کاهش می‌یابند.

(۳) در شرایط استاندارد، ممکن نیست فلز منگنز بتواند با محلول نمک‌های کادمیم واکنش دهد.

(۴) اگر ظرفی برای نگهداری محلول غلیظ اسیدی مناسب باشد، جنس این ظرف به یقین از هیچ کدام از فلزهای فوق نیست.

پاسخ: گزینه ۴

فلزهایی با پتانسیل منفی، می‌توانند توسط محلول‌های اسیدی اکسید شوند. در نتیجه هیچ کدام از این فلزها برای ساخت ظرفی برای نگهداری محلول هیدروکلریک اسید مناسب نیستند.

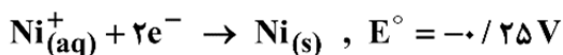
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): هرچه پتانسیل کاهش فلزی مثبت‌تر باشد، تمایل کاتیون آن برای کاهش بیشتر است؛ بنابراین کاتیون کادمیم تمایل کمتری برای گرفتن الکترون نسبت به کاتیون کبالت دارد.

گزینه (۲): در یک سلول گالوانی، فلزی با پتانسیل کاهش منفی‌تر، آند و فلزی با پتانسیل کاهش مثبت‌تر، کاتد است. بنابراین در سلول گالوانی کبالت - کادمیم، کادمیم نیم‌سلول آندی را تشکیل می‌دهد. در نیم‌سلول آندی این سلول، اتم‌های کادمیم اکسایش یافته و به کاتیون‌های کادمیم تبدیل می‌شوند.

گزینه (۳): فلز منگنز نسبت به فلز کادمیم پتانسیل کاهش منفی‌تری دارد. در نتیجه کاهنده قوی‌تری نسبت به آن بوده و می‌تواند کاتیون‌های کادمیم را کاهش دهد.

۱۲. چند مورد از موارد زیر درباره سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از فلزهای نیکل و نقره درست است؟



- آنیون‌ها برخلاف کاتیون‌ها، میان دو نیم‌سلول جابه‌جا نمی‌شوند.
- واکنش کلی انجام شده در این سلول، با افزایش آنتالپی همراه است.
- در صورتی که دیواره متخلخل برداشته شود، جرم الکتروود نقره، ثابت می‌ماند.
- با افزودن مقداری پتاسیم کلرید به نیم‌سلول نقره، پتانسیل تولیدی سلول، کاهش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.



بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: در یک سلول گالوانی، آنیون‌ها به سمت آند و کاتیون‌ها به سمت کاتد حرکت می‌کنند. این ویژگی سبب می‌شود که نیم‌سلول‌های کاتدی و آندی از نظر بار الکتریکی خنثی بمانند.

عبارت دوم: واکنش‌های انجام شده در سلول‌های گالوانی با کاهش آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها همراه است. این ویژگی سبب می‌شود که این واکنش‌ها در جهت طبیعی انجام‌پذیر باشند.

عبارت سوم: در صورتی که دیواره متخلخل برداشته شود، حرکت الکترون در مدار بیرونی متوقف خواهد شد. در این حالت کاتیون‌های نقره به طور مستقیم از الکتروود نیکل الکترون دریافت می‌کنند و در نتیجه جرم الکتروود نقره تغییری نمی‌کند.

عبارت چهارم: با افزودن آنیون کلرید به نیم‌سلول نقره، کاتیون‌های نقره رسوب می‌کنند. با کاهش غلظت کاتیون‌ها در نیم‌سلول کاتدی، پتانسیل کاهش تولید سلول، کاهش پیدا می‌کند.

۲۳. کدام مورد درست است؟

- (۱) مقدار انرژی مورد نیاز برای انجام فرایند آبکاری، از نوع فلز کاتدی مستقل است.
- (۲) در سلول الکترولیتی برقکافت آب، حجم گاز تولید شده در آند و کاتد در شرایط STP، برابر است.
- (۳) تغییر عدد اکسایش یک اتم کربن در واکنش سوختن کامل اتن، $1/5$ برابر این تغییر در واکنش سوختن کامل بنزن است.
- (۴) در یک سلول الکترولیتی، با عبور الکترون از مدار بیرونی، موادی با سطح انرژی بیشتر به موادی با سطح انرژی کمتر تبدیل می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱

در فرایند آبکاری، مقدار انرژی مورد نیاز برای انجام فرایند، بستگی به پتانسیل کاهش فلز روکش (آند) دارد. این مورد ارتباطی با فلز کاتدی ندارد زیرا این فلز در واکنش شرکت نمی‌کند.



هرچه پتانسیل کاهش فلز روکش در فرایند آبکاری منفی‌تر باشد، انرژی مورد نیاز افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): واکنش موازنه شده انجام شده در سلول الکترولیتی برقکافت آب به صورت زیر است:



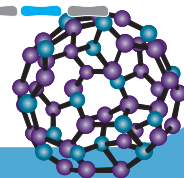
به ازای برقکافت ۲ مول آب، ۲ مول گاز هیدروژن در کاتد و ۱ مول گاز اکسیژن در آند تولید می‌شود.

گزینه (۳): در واکنش سوختن کامل اتن، مولکول C_2H_4 به مولکول CO_2 تبدیل می‌شود. عدد اکسایش هر اتم کربن در این دو ترکیب

به ترتیب ۲- و ۴+ است. در واکنش سوختن بنزن نیز مولکول C_6H_6 به CO_2 تبدیل می‌شود که عدد اکسایش کربن در این فرایند از ۱-

به ۴+ تغییر می‌کند. در نتیجه نسبت تغییرات برابر $1/2 = \frac{6}{5}$ است.

گزینه (۴): در سلول‌های الکترولیتی، واکنش انجام شده گرماگیر بوده و موادی با سطح انرژی کمتر به موادی با سطح انرژی بیشتر تبدیل خواهند شد.



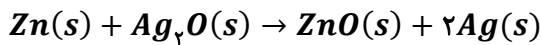


۲۴. کدام مورد دربارهٔ باتری «روی - نقره» درست است؟

- (۱) در کاتد، اتم‌های روی اکسید شده و کاتیون ایجاد می‌شود.
- (۲) در معادلهٔ واکنش شیمیایی مربوطه، حالت فیزیکی فرآورده‌ها متفاوت است.
- (۳) جهت جریان الکترون در آن همانند جهت حرکت کاتیون‌ها، از کاتد به آند است.
- (۴) می‌تواند نوعی باتری دگمه‌ای باشد که کاتیون‌های نقره در آن، گونهٔ اکسندسته هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

باتری‌های روی - نقره از جمله باتری‌های دگمه‌ای هستند که در آنها واکنش زیر انجام می‌شود:



در واکنش بالا، کاتیون‌های نقره نقش اکسندسته را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ (۱): در آند این سلول، اتم‌های روی اکسید شده و کاتیون ایجاد می‌شود.
- گزینهٔ (۲): حالت فیزیکی تمام مواد در واکنش انجام شده به صورت جامد (s) است.
- گزینهٔ (۳): در سلول‌های گالوانی، کاتیون‌ها همانند الکترون‌ها از آند به سمت کاتد حرکت می‌کنند.

۲۵. کدام مورد دربارهٔ تفاوت‌های سلول‌های سوختی و باتری‌های قابل شارژ نادرست است؟

- (۱) باتری‌ها برخلاف سلول‌های سوختی انرژی شیمیایی را ذخیره می‌کنند.
- (۲) باتری‌های قابل شارژ برخلاف سلول‌های سوختی، نوعی سلول گالوانی محسوب می‌شوند.
- (۳) واکنش انجام شده در باتری‌های قابل شارژ برخلاف سلول‌های سوختی از نوع برگشت‌پذیر است.
- (۴) در سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها، واکنش‌دهنده‌های مصرفی باید به‌طور مداوم وارد سلول شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

باتری‌های قابل شارژ همانند سلول‌های سوختی از جمله سلول‌های گالوانی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه‌های (۱) و (۴): انرژی شیمیایی (واکنش‌دهنده‌های مصرفی) در باتری‌ها ذخیره شده اما در سلول‌های سوختی باید به‌طور مداوم به سلول وارد شود.
- گزینهٔ (۳): در باتری‌های قابل شارژ، واکنش کلی در دو جهت رفت و برگشت می‌تواند انجام شود. این ویژگی در سلول‌های سوختی وجود ندارد.

۲۶. اگر در سلول گالوانی استاندارد روی - نقره، به‌جای نیم‌سلول روی، از نیم‌سلول لیتیم استفاده شود، اختلاف

$\text{emf}(V)$ حاصل، با ولتاژ کدام لامپ زیر به تقریب برابر است؟

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

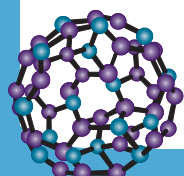
(۱) LED آبی با ولتاژ ۲/۸V

(۲) LED سبز با ولتاژ ۲/۳V

(۳) LED قرمز با ولتاژ ۱/۶V

(۴) لامپ مینیاتوری با ولتاژ ۱/۳V

@Tahlilazemoon





پاسخ: گزینه ۲

رابطه محاسبه emf سلول‌های گالوانی را می‌نویسیم:

$$emf = E^{\circ}(\text{کاتد}) - E^{\circ}(\text{آند})$$

در حالت اول: کاتد نقره و روی، آند است؛ بنابراین:

$$emf = 0.18 - (-0.76) = 1.56V$$

در حالت دوم: در این حالت همچنان کاتد نقره بوده اما آند، لیتیم می‌شود:

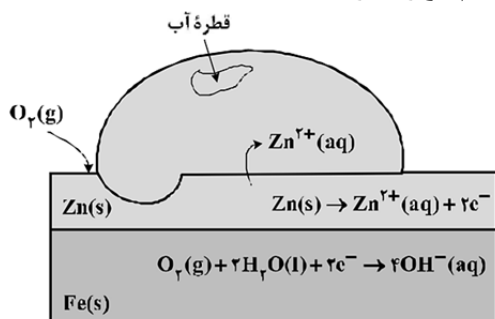
$$emf = 0.18 - (-3.05) = 3.185$$

پس اختلاف emf در دو حالت برابر است با:

$$emf(\text{حالت دوم}) - emf(\text{حالت اول}) = 3.185 - 1.56 = 2.29V$$

این ولتاژ تقریباً با لامپ LED سبز مطابقت دارد.

۲۷. شکل زیر، نشان‌دهنده یک قطعه آهن گالوانیزه است. با توجه به آن، کدام موارد درست است؟



(الف) آهن کاتد است اما خودش کاهش نمی‌یابد.

(ب) آب نقش رسانای یونی را دارد اما در واکنش کلی شرکت نمی‌کند.

(پ) افزایش غلظت یون هیدروکسید در قطره آب، انجام نیم واکنش کاتدی را تسهیل می‌کند.

(ت) نوع فلز اکسایش پیدا کرده برخلاف شمار الکترون‌ها در نیم واکنش کاتدی، به درستی نمایش داده شده است.

(۱) «الف» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

پاسخ: گزینه ۱

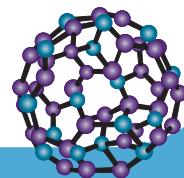
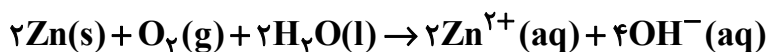
عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (الف): در این فرایند، آهن اگرچه نقش کاتد دارد ولی خودش کاهش نمی‌یابد؛ زیرا اتم‌های آهن همانند اتم‌های دیگر فلزها نمی‌توانند الکترون بگیرند و کاهش یابند، در نتیجه در سطح آهن، مولکول‌های O_2 و H_2O با الکترون‌های حاصل از اکسایش روی در بخش آندی نیم واکنش کاتدی را انجام می‌دهند.



عبارت (ب): آب سبب انتقال یون‌ها میان کاتد و آند شده و نقش رسانای یونی را دارد. دقت کنید که این ماده در واکنش کلی شرکت می‌کند:



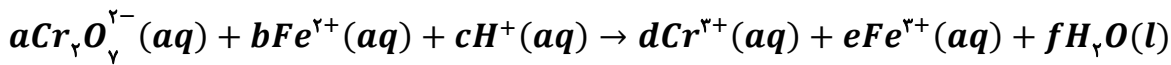


عبارت (پ): افزایش غلظت یون هیدروکسید سبب می‌شود تا نیم‌واکنش کاتدی کندتر انجام شود.

توجه افزایش غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید، به ترتیب سبب افزایش و کاهش سرعت انجام نیم‌واکنش کاتدی می‌شود.

عبارت (ت): در این فرایند فلز روی اکسایش پیدا می‌کند. مطابق بالا، در این فرایند ۴ الکترون داد و ستد می‌شود.

۲۸. پس از موازنه واکنش زیر، مجموع $b + c + d$ کدام است؟



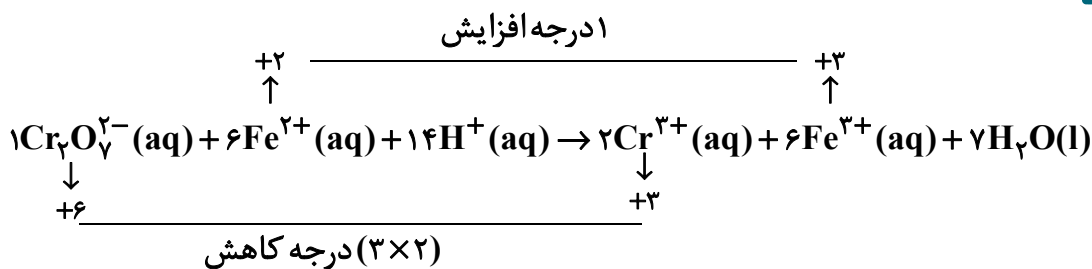
۲۲ (۴)

۱۹ (۳)

۸ (۲)

۱۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۴



در نتیجه مقادیر b ، c و d ، به ترتیب ۶، ۱۴ و ۲ هستند. پس:

$$b + c + d = 6 + 14 + 2 = 22$$

۲۹. در آبکاری یک قطعه فولادی به جرم ۱۰ کیلوگرم با کروم، از یک لیتر محلول ۱ مولار یون‌های کروم (III) به عنوان محلول الکترولیت استفاده شده است. با عبور چند مول الکترون از محلول، ۳۹ درصد به جرم قطعه فولادی

افزوده می‌شود؟ ($Cr = 52g \cdot mol^{-1}$)

۲۷۵ (۴)

۲۲۵ (۳)

۷۵ (۲)

۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

افزایش جرم قطعه فولادی به دلیل رسوب کروم بر روی آن است؛ بنابراین:

$$\left(\frac{39}{100} \times 10\right) kg Cr \times \frac{1000g Cr}{1kg Cr} \times \frac{1mol Cr}{52g Cr} \times \frac{3mol e^-}{1mol Cr} = 225mol e^-$$

۳۰. کدام مورد همواره درست است؟

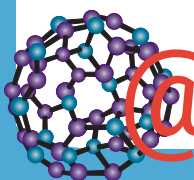
(۱) واکنشی برگشت‌پذیر از نوع اکسایش - کاهش، در هر دو جهت از نوع اکسایش - کاهش است.

(۲) اتمی فلزی با شعاع اتمی بیشتر، قدرت کاهندگی بیشتری دارد.

(۳) در یک سلول گالوانی استاندارد، جرم تیغه آند کاهش می‌یابد.

(۴) فلزی که اکسید می‌شود، پس از مدتی خورده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱





اگر واکنشی برگشت‌پذیر در جهت رفت از نوع اکسایش - کاهش باشد، واکنش در جهت برگشت نیز با تغییر عدد اکسایش مواد همراه بوده و از نوع اکسایش - کاهش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در میان فلزها، لیتیم بیشترین قدرت کاهندگی را دارد با آنکه در میان عناصر گروه اول، کمترین شعاع اتمی را دارا می‌باشد. گزینه (۳): در سلول گالوانی‌ای که آند آن نیم‌سلول هیدروژن (SHE) باشد، با گذشت زمان جرم تیغه آندی تغییری نمی‌کند.

توجه در نیم‌سلول هیدروژن، فلز پلاتین تیغه فلزی بوده و جرم آن تغییری نمی‌کند.

گزینه (۴): دقت کنید که تمام فلزاتی که می‌توانند با گاز اکسیژن واکنش دهند، خورده نمی‌شوند؛ مثلاً فلز آلومینیم در هوا اکسید شده اما با تشکیل لایه‌ای چسبنده بر روی سطح خود، مانع از خوردگی می‌شود.

۳۱. کدام مورد دربارهٔ نقره درست است؟

- (۱) روش رایج استخراج آن، استفاده از یک سلول الکترولیتی است.
- (۲) برای حفاظت کاتدی یک جسم آهنی، می‌توان از آن استفاده کرد.
- (۳) با اکسیژن واکنش نمی‌دهد و در طبیعت به حالت آزاد یافت می‌شود.
- (۴) واکنش‌های مربوط به جلا دادن و کدر شدن آن از نوع اکسایش - کاهش هستند.

پاسخ: گزینه ۴

فلز نقره طی واکنشی اکسایش - کاهش کدر شده و طی واکنش اکسایش - کاهش دیگری، جلا پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): برای استخراج فلزاتی با واکنش‌پذیری بالا، باید از سلول الکترولیتی استفاده کرد. فلز نقره واکنش‌پذیری زیادی نداشته و می‌توان آن را از طریق سایر روش‌ها استخراج کرد. گزینه (۲): برای حفاظت کاتدی آهن، باید از فلزی استفاده کرد که قدرت کاهندگی بیشتری از آهن داشته باشد. فلز نقره نسبت به آهن کاهندهٔ ضعیف‌تری بوده و نمی‌توان از آن برای حفاظت کاتدی آهن استفاده کرد. گزینه (۳): فلز نقره می‌تواند با اکسیژن واکنش داده و نقره اکسید را تشکیل دهد.

توجه! اشتباه نکنید! از میان فلزهای طلا، نقره و مس، تنها طلا نمی‌تواند با اکسیژن واکنش دهد.

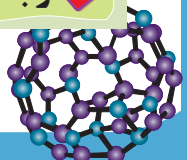
۳۲. کدام مورد نادرست است؟

- (۱) واکنش انجام شده در باتری چراغ خورشیدی، از نوع یک‌طرفه است.
- (۲) تندر و آذرخش از جمله پدیده‌هایی است که از ماهیت الکتریکی ماده سرچشمه می‌گیرند.
- (۳) کسب اطمینان از کیفیت تولید فراورده‌های دارویی، بهداشتی، غذایی و ... در گرو بهره‌گیری از دانش الکتروشیمی است.
- (۴) الکتروشیمی افزون بر تهیهٔ مواد جدید به کمک انرژی الکتریکی می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

پاسخ: گزینه ۱

در باتری‌های خورشیدی، از باتری‌های قابل شارژ استفاده می‌شود.

توجه در باتری‌های قابل شارژ، واکنش‌هایی برگشت‌پذیر (دو طرفه) انجام می‌شود.





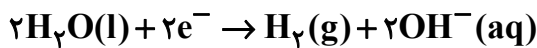
@Tahlilazemoon

پاسخ: گزینه ۱

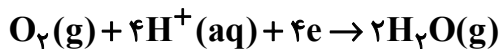
عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی همه موارد:

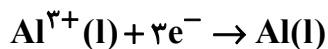
عبارت‌های (الف) و (ب): نیم واکنش‌های کاتدی انجام شده در این دو سلول به صورت زیر است که سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.



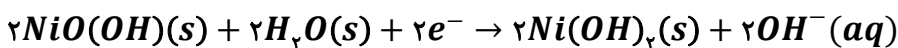
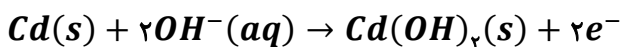
عبارت (پ): نیم واکنش کاتدی انجام گرفته در سلول‌های سوختی به صورت زیر است:



عبارت (ت): در نیم واکنش کاتدی فرایند هال، هیچ یون هیدروکسیدی ایجاد نمی‌شود:



۳۵. اگر نیم واکنش‌های انجام شده در نوعی باتری قابل شارژ که در آن کاتد حاوی $NiO(OH)(s)$ است، به صورت زیر باشد، کدام مورد نادرست است؟



(۱) در حین شارژ، $Ni(OH)_2$ آند است و اکسایش می‌یابد.

(۲) در حین دشارژ، یون‌های OH^- در الکترولیت از کاتد به آند حرکت می‌کنند.

(۳) در حین شارژ، الکترون‌ها از طریق مدار خارجی از قطب منفی به قطب مثبت می‌روند.

(۴) عدد اکسایش Ni در $NiO(OH)$ نسبت به $Ni(OH)_2$ ، یک واحد مثبت‌تر است.

پاسخ: گزینه ۳

در یک باتری قابل شارژ، در حالت د شارژ (مصرف)، سلول نقش سلول گالوانی را دارد. در حالت شارژ فرایند انجام شده مشابه یک سلول الکترولیتی است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): در حین شارژ، نیم واکنش آندی انجام شده در حالت د شارژ برعکس شده و در واقع $Ni(OH)_2$ در نقش آند اکسایش پیدا می‌کند.

گزینه (۲): در یک سلول الکتروشیمیایی، همواره آنیون از کاتد به سمت آند حرکت می‌کند.

گزینه (۳): در یک سلول الکترولیتی، الکترون‌ها از قطب مثبت به سمت قطب منفی حرکت می‌کنند.

گزینه (۴): عدد اکسایش نیکل در ترکیب‌های $NiO(OH)$ و $Ni(OH)_2$ به ترتیب +۳ و +۲ است.

