

بررسی نکات شکل‌های کتاب درسی

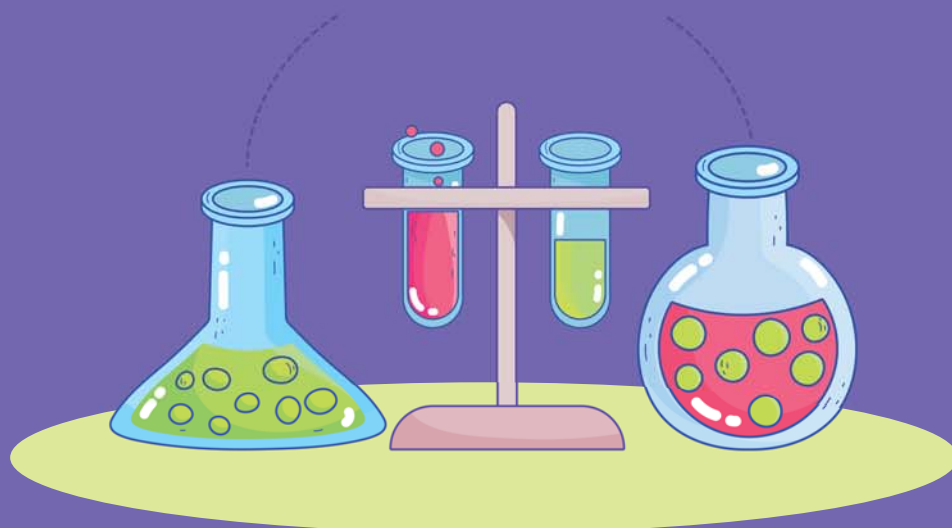
تنظیم: استاد جعفری

شامل:

شیمی دهمی

شیمی یازدهم

شیمی دوازدهم



جرم‌فرا

مؤلف و مدرس شیمی کنکور



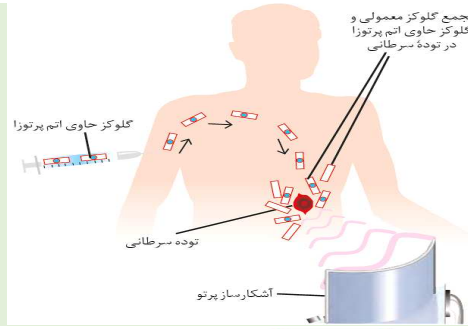
masoudjafarishimi

masoudjafari_shimi



نکات شکل	شکل	ردیف																								
<p>۱- سیاره مشتری نسبت به زمین در فاصله دورتری از خورشید قرار دارد.</p> <p>۲- سیاره مشتری بزرگ‌ترین سیاره سامانه خورشیدی است در حالی که زمین رتبه پنجم از نظر اندازه را در این سامانه دارد.</p>		۱																								
<p>۱- ترتیب هشت عنصر فراوان آن به صورت زیر است: $H > He > C > O > N > S > Ar > Ne$</p> <p>۲- هیدروژن با درصد فراوانی حدود ۹۰٪ فراوان‌ترین عنصر آن است.</p> <p>۳- در میان هشت عنصر فراوان مشتری، هیچ عنصر فلزی یافت نمی‌شود و به همین دلیل از سیارات گازی به شمار می‌رود و چگالی کمتری نسبت به زمین دارد.</p>		۲																								
<p>۱- ترتیب هشت عنصر فراوان آن به صورت مقابل است: $Fe > O > Si > Mg > Ni > S > Ca > Al$</p> <p>۲- آهن با درصد فراوانی حدود ۴۰٪ فراوان‌ترین عنصر آن است.</p> <p>۳- سیاره زمین بیش‌تر از جنس سنگ است.</p> <p>۴- عناصر گوگرد و اکسیژن در بین هشت عنصر فراوان دو سیاره، مشترک است.</p>		۳																								
<p>۱- ترتیب نیم‌عمر و میزان پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت مقابل است: ${}^1_1H > {}^2_1H > {}^3_1H > {}^4_1H > {}^5_1H > {}^6_1H > {}^7_1H$</p> <p>۲- دارای پنج رادیو ایزوتوپ بوده که فقط $({}^3_1H)$ نیم‌عمری در حدود سال (۱۲/۳۲) داشته و بقیه نیم‌عمری کم‌تر از یک ثانیه دارند.</p> <p>۳- توجه داشته باشید در یک نمونه طبیعی هیدروژن، $({}^3_1H)$ مقدار ناچیزی دارد اما مقدار چهار ایزوتوپ $({}^4_1H, {}^5_1H, {}^6_1H, {}^7_1H)$ صفر می‌باشد.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>نماد ایزوتوپ و ویژگی ایزوتوپ</th> <th>1_1H</th> <th>2_1H</th> <th>3_1H</th> <th>4_1H</th> <th>5_1H</th> <th>6_1H</th> <th>7_1H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>نیم‌عمر</td> <td>پایدار</td> <td>پایدار</td> <td>۱۲/۳۲ سال</td> <td>$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه</td> <td>$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه</td> <td>$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه</td> <td>$2/3 \times 10^{-22}$ ثانیه</td> </tr> <tr> <td>درصد فراوانی در طبیعت</td> <td>۹۹/۹۸۸۵</td> <td>۰/۰۱۱۴</td> <td>ناچیز</td> <td>(ساختگی)</td> <td>(ساختگی)</td> <td>(ساختگی)</td> <td>(ساختگی)</td> </tr> </tbody> </table>	نماد ایزوتوپ و ویژگی ایزوتوپ	1_1H	2_1H	3_1H	4_1H	5_1H	6_1H	7_1H	نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-22}$ ثانیه	درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)	۴
نماد ایزوتوپ و ویژگی ایزوتوپ	1_1H	2_1H	3_1H	4_1H	5_1H	6_1H	7_1H																			
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-22}$ ثانیه																			
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)																			
<p>۱- شکل روبه‌رو نمایشی از یک نمونه طبیعی منیزیم است که دارای ۳ ایزوتوپ می‌باشد.</p> <p>۲- فلز منیزیم قابلیت تبدیل به ورقه نوری نقره‌ای رنگ دارد.</p> <p>۳- مقایسه درصد فراوانی و پایداری آن‌ها مانند یکدیگر و به صورت زیر است: ${}^{24}Mg > {}^{26}Mg > {}^{25}Mg$</p>		۵																								

۱- با تزریق گلوکز نشان‌دار به بدن، توده سرطانی به دلیل این که سلول‌های آن رشد سریع و غیر عادی دارند، گلوکز معمولی و نشان‌دار بیش‌تری نسبت به سایر قسمت‌های بدن جذب می‌کند.
۲- به دلیل پرتو زایی گلوکزهای نشان‌دار، توده سرطانی به کمک آشکارساز پرتو تشخیص داده می‌شود.



۶

۱- ۱۱۸ عنصر جدول، بر حسب افزایش عدد اتمی کنار یکدیگر در ۷ دوره و ۱۸ گروه قرار گرفته‌اند.
۲- عناصر قرار گرفته در هر گروه، خواص شیمیایی مشابهی دارند.
۳- کوتاه‌ترین دوره آن، دوره یک با ۲ عنصر و بزرگ‌ترین دوره آن، دوره‌های ۶ و ۷ با ۳۲ عنصر می‌باشند.
۴- کوتاه‌ترین گروه آن، گروه‌های ۴ تا ۱۲ هر کدام با ۴ عنصر و بزرگ‌ترین گروه آن گروه ۳ با ۳۲ عنصر است.

عدد اتمی
نام
نماد شیمیایی
جرم اتمی میانگین

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
H هیدروژن ۱.۰۰۸	He هلیوم ۴.۰۰۲							
۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
Li لیتیم ۷.۰۰۴	Be بهریلیم ۹.۰۰۹	B بور ۱۰.۸۱۱	C کربن ۱۲.۰۱۱	N نیتروژن ۱۴.۰۰۷	O اکسیژن ۱۶.۰۰۳	F فلور ۱۸.۹۹۸	Ne نئون ۲۰.۱۸۰	Na سدیم ۲۲.۹۹۰
۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
Mg منگنز ۲۴.۳۰۵	Al آلومینیم ۲۶.۹۸۱	Si سیلیسیم ۲۸.۰۸۶	P فسفر ۳۰.۹۷۴	S کربن ۳۲.۰۶	Cl کلر ۳۵.۴۵۳	Ar آرگون ۳۹.۹۴۸	K پتاسیم ۳۹.۰۹۸	Ca کلسیم ۴۰.۰۷۸
۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹
K پتاسیم ۳۹.۰۹۸	Ca کلسیم ۴۰.۰۷۸	Sc اسکاندیم ۴۴.۹۵۶	Ti تیتانیوم ۴۷.۸۸۲	V وانادیم ۵۰.۹۴۲	Cr کروم ۵۲.۰۰۴	Mn منگنز ۵۴.۹۳۸	Fe آهن ۵۵.۸۴۵	Co کوبالت ۵۸.۹۳۳
۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶
Rb روبیوم ۸۵.۴۶۸	Sr استرونسیم ۸۷.۶۲	Y یتریم ۸۸.۹۰۶	Zr زیرکونیم ۹۱.۲۲۴	Nb نیوبیم ۹۲.۹۰۶	Mo مولیبدنیم ۹۵.۹۴	Tc تکنسیم [۹۸]	Ru روبیوم ۹۸.۹۰۶	Rh رودیم ۱۰۱.۰۷۲
۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲
Cs سزیم ۱۳۲.۹۰۵	Ba باریم ۱۳۷.۳۲۷	La لانتانیم [۱۳۸.۹۰۵]	Hf هافنیم ۱۷۸.۴۹	Ta تانتالیم ۱۸۰.۹۴۸	W ولفرام ۱۸۳.۸۴	Re رئنتیم ۱۸۶.۲۰۷	Os اوسمیوم ۱۹۰.۲۳۰	Ir ایریدیوم ۱۹۲.۲۲۲
۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶
Fr فرانسیم [۲۲۳]	Ra رادیوم [۲۲۶]	Lr لانتانید [۲۶۰]	Rf رفرنیم [۲۶۱]	Db دبلیوم [۲۶۲]	Sg سگورگیم [۲۶۳]	Bh بهرلیوم [۲۶۴]	Hs هسلیوم [۲۶۵]	Mt میتنیریم [۲۶۶]
۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰
Pb سرب [۲۰۷]	Bi بیزم [۲۰۸]	Po پولونیم [۲۰۹]	At آستاتین [۲۱۰]	Rn رادیون [۲۲۰]	Fr فرانسیم [۲۲۳]	Ra رادیوم [۲۲۶]	Ac آکتینید [۲۲۷]	Th توریم [۲۳۲]
۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸
La لانتانیم [۱۳۸.۹۰۵]	Ce سرب [۱۴۰.۹۰۸]	Pr پرومتیوم [۱۴۰.۹۰۸]	Nd نیودیم [۱۴۰.۹۰۸]	Pm پرمیتیم [۱۴۰.۹۰۸]	Sm ساماریوم [۱۴۰.۹۰۸]	Eu یورپوم [۱۴۰.۹۰۸]	Gd گادولیم [۱۴۰.۹۰۸]	Tb تربیم [۱۴۰.۹۰۸]
۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰
Th توریم [۲۳۲]	Pa پروتاکتینیم [۲۳۱]	U اورانیوم [۲۳۸]	Np نپتونیوم [۲۳۷]	Pu پلوتونیوم [۲۳۹]	Am آمریسیوم [۲۴۱]	Cm کالمیوم [۲۴۳]	Bk برکیلیوم [۲۴۷]	Cf کالیفرنیم [۲۴۹]

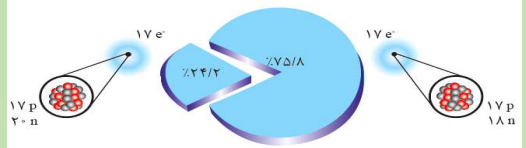
۷

۱- با تعریف واحد جرم اتمی (amu) جرم اتمی عنصرها و همچنین جرم ذرات زیر اتمی محاسبه شد.
۲- در نماد ذرات زیر اتمی، سمت چپ نمادها از بالا به پایین به ترتیب جرم نسبی و بار نسبی ذره را مشخص می‌کنند.
۳- جرم یک پروتون و یک نوترون به تقریب ۱amu بوده و به دلیل این که جرم الکترون بسیار کم است، معمولاً برای بیان جرم اتم از جرم الکترون صرف نظر می‌شود.
۴- عدد جرمی مجموع تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها است. به دلیل وجود الکترون در اتم و بیش‌تر بودن جرم نوترون و پروتون از ۱amu، جرم اتمی از عدد جرمی بزرگ‌تر است.

نام ذره	نماد*	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	e^-	-۱	$1/1836$
پروتون	p^+	+۱	۱.۰۰۷۳
نوترون	n^0	۰	۱.۰۰۸۷

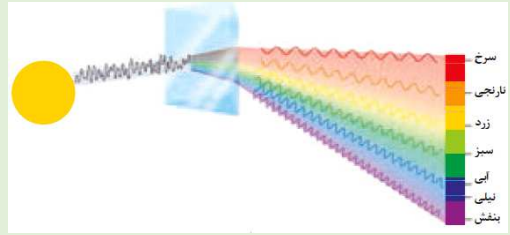
۸

۱- در یک نمونه طبیعی کلر دو ایزوتوپ (^{35}Cl و ^{37}Cl) داریم.
۲- درصد فراوانی ایزوتوپ کلر - ۳۵ (^{35}Cl) برابر ۷۵/۸٪ و درصد فراوانی ایزوتوپ دیگر (^{37}Cl) برابر ۲۴/۲٪ است. در واقع تقریباً به ازای هر چهار اتم کلر در طبیعت، ۳ تا (^{35}Cl) و یک (^{37}Cl) داریم.



۹

۱- نور خورشید با عبور از منشور تجزیه شده و گستره پیاپی از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.
۲- نور تجزیه شده را می‌توان به ۷ رنگ تقسیم نمود که هر رنگ شامل تعداد زیادی طول موج است. از این رو طیف حاصل از تجزیه نور خورشید شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.
۳- هر چه طول موج یک پرتو کم‌تر باشد، انرژی و میزان انحراف آن هنگام عبور از منشور بیش‌تر است.
سرخ > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش



۱۰

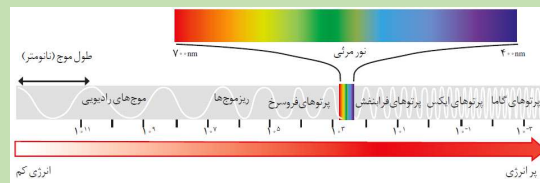
بررسی نکات شکل‌های کتاب درسی

۱- پرتوهای الکترومغناطیس دارای انرژی و طول موج هستند به طوری که با حرکت از امواج گاما به سمت امواج رادیویی، طول موج پرتوها افزایش و انرژی آن‌ها کم می‌شود.

۲- طول موج پرتوهای الکترومغناطیس عددی بین 10^{-3} تا 10^{11} نانومتر است.

۳- گستره مرئی، بخش کوچکی از پرتوهای الکترومغناطیس بوده که طول موجی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر دارد.

۴- می‌توان به کمک دستگاه‌هایی مانند دوربین موبایل، امواج فرورسرخ را آشکار ساخت و مشاهده نمود.



۱۱

۱- هر چه دمای یک جسم بیش‌تر باشد، میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن بالاتر و در نتیجه طول موج نشر شده از آن‌ها کوتاه‌تر و دارای انرژی بیش‌تری است. (نور منتشر شده جسم با افزایش دما به تدریج از رنگ سرخ به رنگ بنفش تبدیل می‌شود).

۲- \Rightarrow آبی < زرد < سرخ : انرژی

شعله شمع (1750°C) < ششوار صنعتی (800°C): دما

شعله گاز (2750°C) <



۱۲

۱- رنگ شعله فلز سدیم و ترکیب‌های گوناگون آن زرد می‌باشد. همچنین نور لامپ‌های خیابان‌ها به دلیل وجود بخار سدیم، زرد رنگ است.

۲- رنگ شعله فلز مس و ترکیب‌های آن سبز رنگ است.

۳- رنگ شعله فلز لیتیم و همه ترکیب‌های آن سرخ است. همچنین در طیف نشری خطی آن ۴ خط (نوار رنگی) در ناحیه مرئی وجود دارد.

		
سرخ	زرد	سبز
لیتیم نیترات	سدیم نیترات	مس (II) نیترات
لیتیم کلرید	سدیم کلرید	مس (II) کلرید
لیتیم سولفات	سدیم سولفات	مس (II) سولفات
فلز لیتیم	فلز سدیم	فلز مس

۱۳

شکل روبه‌رو طیف نشری خطی هلیوم را نشان می‌دهد که در ناحیه مرئی دارای ۹ خط (نوار رنگی) است.



۱۴

۱- در طیف نشری خطی نئون در ناحیه مرئی، ۲۲ خط (نوار رنگی) یافت می‌شود که بیش‌تر آن‌ها به سمت امواج سرخ دیده می‌شوند.

۲- از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های سرخ‌فام استفاده می‌شود.

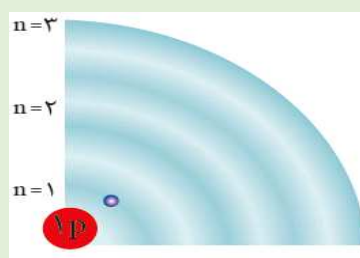


۱۵

۱- شکل روبه‌رو الکترون را در حالت پایه اتم هیدروژن نمایش می‌دهد.

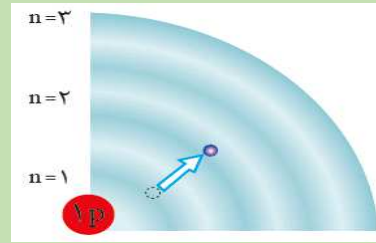
۲- الکترون‌ها در هر لایه آرایش و انرژی معینی دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است. (حالت پایه)

۳- حالت پایه برای اتم هیدروژن حالتی است که الکترون در لایه اول ($n=1$) قرار دارد.



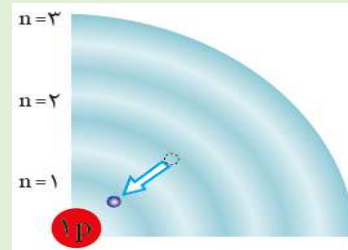
۱۶

۱- شکل روبه‌رو الکترون اتم هیدروژن را در حالت برانگیخته نمایش می‌دهد.
۲- در اتم‌ها با افزایش فاصله الکترون‌ها از هسته، سطح انرژی افزایش می‌یابد.
۳- اگر در حالت پایه مقدار معینی انرژی به اتم بدهیم، الکترون‌های آن با جذب انرژی به لایه‌های بالاتر منتقل شده و به اتم در چنین حالتی، اتم برانگیخته گویند.



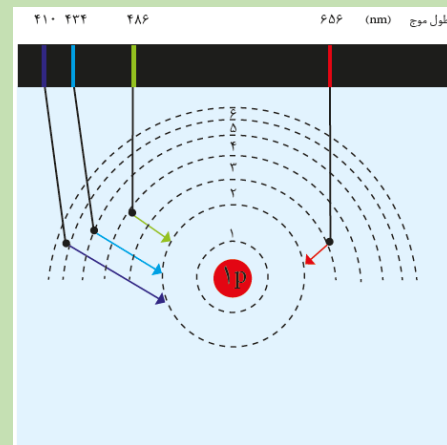
۱۷

۱- شکل روبه‌رو بازگشت الکترون اتم هیدروژن را به حالت پایه نمایش می‌دهد.
۲- اتم‌ها در حالت برانگیخته ناپایدارتر و پرنرژی‌تر هستند. از این‌رو تمایل دارند با از دست دادن انرژی به حالت پایه بازگردند.
۳- مناسب‌ترین شیوه از دست دادن انرژی برای اتم، نشر نوری با طول موج معین است.



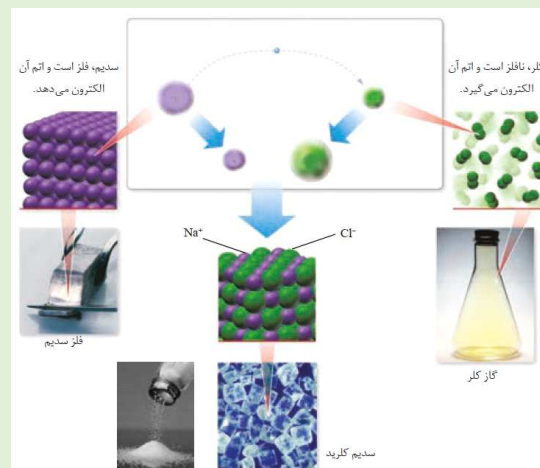
۱۸

۱- شکل روبه‌رو چگونگی تشکیل چهار نوار رنگی ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن را نمایش می‌دهد.
الف) نوار بنفش: حاصل بازگشت الکترون از لایه ۶ به ۲ است. $\lambda = 410 \text{ nm}$
ب) نوار نیلی: حاصل بازگشت الکترون از لایه ۵ به لایه ۲ است. $\lambda = 434 \text{ nm}$
پ) نوار آبی: حاصل بازگشت الکترون از لایه ۴ به لایه ۲ است. $\lambda = 486 \text{ nm}$
ت) نوار قرمز: حاصل بازگشت الکترون از لایه ۳ به لایه ۲ است. $\lambda = 656 \text{ nm}$
۲- در اتم هیدروژن با افزایش فاصله از هسته، فاصله سطوح انرژی کم‌تر می‌شود. در واقع برای مقایسه انرژی و طول موج پرتوهای نشر شده از انتقال الکترون‌ها بین دو لایه متوالی داریم:
انرژی نشر شده: لایه ۳ و ۴ > لایه ۲ و ۳ > لایه ۱ و ۲
طول موج نشر شده: لایه ۳ و ۴ < لایه ۲ و ۳ < لایه ۱ و ۲
لایه ۶ و ۷ < لایه ۵ و ۶ < لایه ۴ و ۵ < لایه ۳ و ۴



۱۹

۱- فلز سدیم واکنش‌پذیری زیادی دارد و مطابق شکل به حدی نرم است که با چاقو بریده می‌شود. سدیم با از دست دادن یک الکترون و تشکیل کاتیون یک بار مثبت، به آرایش گاز نجیب (Ne) می‌رسد.
۲- کلر در دمای اتاق، به صورت مولکول دو اتمی (Cl_2) بوده و به صورت گازی زرد رنگ است. اتم کلر با گرفتن یک الکترون و تشکیل آنیون یک بار منفی، به آرایش گاز نجیب (Ar) می‌رسد.
۳- شعاع چهار گونه (Cl^- , Cl , Na^+ , Na) به صورت زیر است:
 $Na > Cl^- > Na^+ > Cl$
۴- به دلیل این‌که سدیم الکترون از دست می‌دهد، یک لایه از سدیم کم می‌شود اما در تبدیل کلر به یون، لایه ای کم نمی‌شود. به همین دلیل تغییرات شعاع برای اتم سدیم بیش‌تر از اتم کلر است.



۲۰

نکات شکل	شکل	ردیف
<p>هواکره را بر اساس روند تغییر دما می‌توان به ۴ لایه زیر تقسیم نمود:</p> <p>الف) لایه اول (تروپوسفر):</p> <p>۱- پایین‌ترین لایه هواکره است که تا ارتفاع تقریبی ۱۱/۵km از سطح زمین را شامل می‌شود.</p> <p>۲- دمای سطح این لایه حدود 14°C است و با ارتفاع به ازای هر یک کیلومتر، دما در حدود 6°C افت می‌کند و در انتهای این لایه دما به حدود (-55°C) می‌رسد.</p> <p>۳- حدود ۷۵٪ از جرم کل هواکره در این لایه موجود است.</p> <p>۴- گونه‌های شیمیایی موجود در آن شامل $(N_2 - O_2 - O_3 - CO_2 - H_2O)$ است.</p> <p>ب) لایه دوم (استراتوسفر):</p> <p>۱- بالاتر از لایه تروپوسفر و در ارتفاع $(50 - 11/5)$ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد.</p> <p>۲- در این لایه برخلاف تروپوسفر، با افزایش ارتفاع، دما به تدریج از $55^{\circ}\text{C}-$ به $7^{\circ}\text{C}+$ افزایش می‌یابد.</p> <p>۳- گونه‌های شیمیایی موجود در آن شامل $(N_2 - O_2 - O_3 - CO_2)$ است.</p> <p>۴- بخش عمده لایه اوزون که مانع از ورود پرتوهای فرابنفش به زمین می‌شود، در این لایه است.</p> <p>پ) لایه سوم (مزوسفر):</p> <p>۱- بالاتر از لایه استراتوسفر و در ارتفاع ۵۰ تا ۸۰ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد.</p> <p>۲- در این لایه با افزایش ارتفاع، دما به تدریج کاهش یافته و از $7^{\circ}\text{C}+$ به $87^{\circ}\text{C}-$ می‌رسد.</p> <p>۳- گونه‌های شیمیایی موجود در آن شامل $(N_2 - O_2 - O_3 - CO_2)$ است.</p> <p>ت) لایه چهارم (ترموسفر):</p> <p>۱- بالاتر از لایه سوم و در ارتفاع ۸۰ تا ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد.</p> <p>۲- گونه‌های شیمیایی موجود در آن شامل $(N_2 - O_2 - O - H^+ - He^+ - N_2^+ - O^+ - O_2^+)$ است.</p>		<p>۱</p>
<p>۱- هر چه از سطح زمین بالاتر برویم، تعداد کل ذرات گاز در حجم مشخصی از هواکره کاهش یافته و در نتیجه هواکره رقیق‌تر، دارای چگالی کم‌تر و فشار کم‌تر است.</p> <p>۲- نمودار فشار هواکره بر حسب ارتفاع از سطح زمین به صورت زیر است. (با توجه به نمودار، با افزایش ارتفاع از سطح زمین، تغییرات فشار کم‌تر می‌شود.)</p> 		<p>۲</p>

۱- جدول روبه‌رو درصد حجمی گازهای تشکیل دهنده‌ی هوای خشک و پاک لایه‌ی تروپوسفر را نمایش می‌دهد.

۲- دقت کنید اگر به خشک بودن هوا اشاره نکرده بود، یعنی بخار آب نیز در هواکره وجود دارد. مقدار بخار آب هواکره متغیر بوده و از جایی به جای دیگر و حتی از ساعتی به ساعت دیگر تغییر می‌کند. از این‌رو میانگین حجمی بخار آب را حدود یک درصد در نظر می‌گیرند.

۳- در میان اجزای تشکیل دهنده‌ی هوای خشک و پاک لایه‌ی تروپوسفر، دو عنصر مولکولی (N_2 و O_2) یک ترکیب مولکولی (CO_2) و ۵ عنصر تک اتمی (Ar, Ne, He, Kr, Xe) وجود دارد.

نام و درصد حجمی گازهای سازنده‌ی هوای پاک و خشک

نام گاز	درصد گاز در هوا
نیتروژن	۷۸/۰۷۹
اکسیژن	۲۰/۹۵۲
آرگون	۰/۹۲۸
کربن دی‌اکسید	۰/۰۳۸۵
نئون	۰/۰۰۱۸
هلیوم	۰/۰۰۰۵
کریپتون	۰/۰۰۰۱
زنون و دیگر گازها	ناچیز

۳

۱- هوا منبع غنی از سه گاز (N_2, O_2, Ar) بوده و در صنعت می‌توان آن‌ها را از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست آورد.

۲- مراحل تولید هوای مایع شامل ۵ مرحله است: الف) هوا را از صافی‌هایی عبور داده تا گردوغبار آن گرفته شود. ب) با استفاده از فشار زیاد، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند. پ) با کاهش دما تا $0^\circ C$ رطوبت آن به صورت یخ جدا می‌شود. ت) سپس با کاهش دما تا $-78^\circ C$ ، گاز CO_2 هوا نیز به صورت جامد در می‌آید. ث) با سرد کردن هوا تا $-200^\circ C$ مخلوطی از سه مایع (N_2, O_2, Ar) به نام هوای مایع به دست می‌آید.

۳- در پایان با عبور هوای مایع از یک ستون تقطیر، گازهای سازنده جداسازی و در ظرف‌های جدا از هم ذخیره می‌شوند.

گاز	نقطه جوش ($^\circ C$)
نیتروژن	-۱۹۶
اکسیژن	-۱۸۳
آرگون	-۱۸۶
هلیوم	-۲۶۹

۴

۱- با توجه به نقطه جوش اجزای هوای مایع، ترتیب مایع شدن این سه گاز به صورت

$(N_2 \Rightarrow Ar \Rightarrow O_2)$ است اما ترتیب جدا شدن گازها در

تقطیر جزء به جزء هوای مایع به صورت

$(N_2 \Rightarrow Ar \Rightarrow O_2)$ است.

۲- با توجه به نزدیکی نقطه جوش O_2 و Ar ، تهیه گاز اکسیژن صد در صد خالص در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع دشوار است.

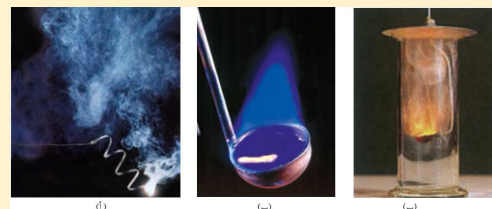
۱- اغلب فلزها و نافلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

۲- در اثر سوختن منیزیم، نور سفید خیره‌کننده، در اثر سوختن سدیم نور زرد و در اثر سوختن گوگرد شعله آبی می‌شود.

۳- گرد آهن در شرایط مناسب با O_2 می‌سوزد و شعله حاصل از آن نارنجی است.



۵



۶

بررسی نکات شکل‌های کتاب درسی

- ۱- به دلیل وجود CO_2 در باران طبیعی، این باران اسیدی بوده اما به دلیل شدت اسیدی کم آن، مشکلی برای موجودات زنده به وجود نمی‌آورد.
- ۲- در اثر سوختن سوخت‌های فسیلی، آلاینده‌های ($C_xH_y, SO_2, NO, NO_2, CO, CO_2$) وارد هواکره شده و همه این آلاینده‌ها مطابق با اصطلاح (آنچه بالا می‌رود، باید پایین بیاید) سرانجام به زمین برمی‌گردند.
- ۳- آلاینده‌هایی چون SO_2 و NO_2 که اکسیدهای اسیدی هستند، می‌توانند طی واکنش با اکسیژن و بخار آب و تولید H_2SO_4 و HNO_3 در آب باران، خاصیت اسیدی چشمگیری به آن بدهند.
- ۴- باران‌های اسیدی آثار زیانباری بر زندگی آبزیان، جنگل‌ها و باغ‌های میوه دارند.
- ۵- منبع تولید NO_2 ، کارخانه‌ها است در حالی که منبع تولید SO_2 ، کارخانه‌ها و کوه‌های آتشفشان می‌باشد.



۹

- ۱- نمودار مقابل تغییر مقدار میانگین CO_2 هواکره را نشان می‌دهد.
- ۲- میزان CO_2 از حدود ۳۱۵ قسمت در میلیون در سال ۱۹۶۰ به حدود ۳۸۵ قسمت در میلیون در سال ۲۰۱۰ رسیده است.



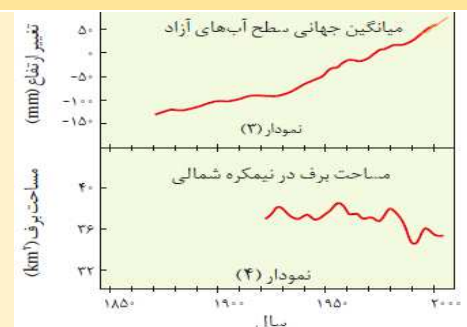
۱۰

- ۱- یکی از مهم‌ترین دلایل افزایش میانگین دمای کره زمین، افزایش CO_2 هواکره است. نمودار مقابل تغییر میانگین دمای سطح کره زمین را در سال‌های اخیر نشان می‌دهد.
- ۲- دمای زمین از حدود $13/7^{\circ}C$ در سال ۱۸۵۰ به حدود $14/3^{\circ}C$ در سال ۲۰۰۰ میلادی رسیده و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۱۰۰ میلادی، دما حدود $1/8^{\circ}C$ تا $4^{\circ}C$ افزایش یابد.



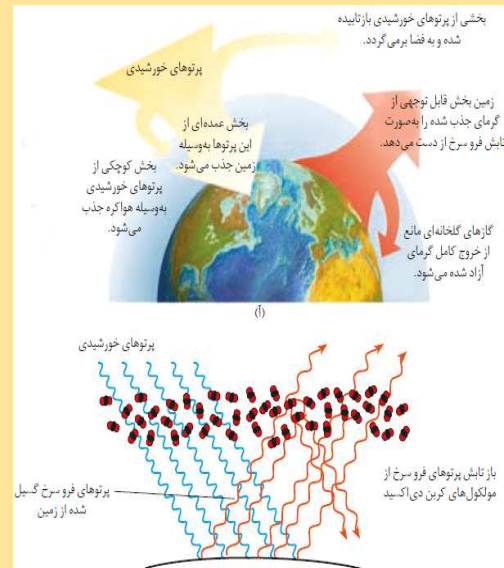
۱۱

- افزایش مقدار CO_2 در هواکره و به تبع آن افزایش دمای کره زمین در سال‌های اخیر سبب کاهش مساحت برف در نیم‌کره شمالی و بالا آمدن سطح آب اقیانوس‌ها و دریاها شده است.



۱۲

۱- نور خورشید هنگام عبور از هواکره با مولکول‌ها و دیگر ذره‌های آن برخورد می‌کند و پرتوهای گسیل شده از خورشید به زمین:
الف) بخش عمده این پرتوها جذب زمین می‌شوند ب) بخش کوچکی جذب هواکره می‌شوند. پ) بخشی از این پرتوها، بازتابیده شده و به فضا برمی‌گردند.
۲- آن قسمت از پرتوها که جذب زمین می‌شوند، سبب گرم شدن زمین می‌شوند. زمین مانند جسمی داغ، از خود پرتوهایی الکترومغناطیسی با انرژی کم‌تر و طول موج بلندتر (مانند امواج فرسرخ) گسیل می‌کند.
۳- سرانجام پرتوهای گسیل شده از زمین، به وسیله گازهای گلخانه‌ای (H_2O, CO_2 و ...) جذب شده و دوباره به زمین برمی‌گردند. به این پدیده اثر گلخانه‌ای گویند.



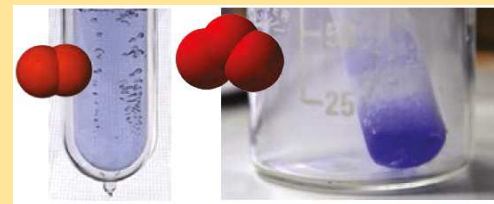
۱۳

۱- هیدروژن فراوان‌ترین عنصر کره زمین است که به صورت ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شود. این گاز نیز همانند سوخت‌های فسیلی می‌تواند با اکسیژن بسوزد و انرژی (نور و گرما) تولید کند.
۲- در اثر سوختن همه سوخت‌های فسیلی، (CO, CO_2 و H_2O) تولید شده که CO و CO_2 دارای آلاینده‌گی هستند.
۳- مقایسه گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم ماده سوختی:
زغال سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن
۴- مقایسه قیمت تمام شده به ازای سوختن یک گرم ماده سوختی:
زغال سنگ > گاز طبیعی > بنزین > هیدروژن

نام سوخت	بنزین	زغال سنگ	هیدروژن	گاز طبیعی
گرمای آزاد شده (کیلوژول بر گرم)	۴۸	۳۰	۱۴۳	۵۴
فراورده‌های سوختن	CO, CO_2, H_2O	CO, CO_2, H_2O, SO_2	H_2O	CO, CO_2, H_2O
قیمت (ریال به ازای یک گرم)	۱۴	۴	۲۸۰۰	۵

۱۴

۱- مولکول‌های اوزون مانع از ورود بخش عمده‌ای از پرتوهای فرابنفش خورشید به زمین می‌شوند تا موجودات زنده از این تابش‌ها در امان باشند.
۲- نقطه جوش اوزون ($-112^\circ C$) بالاتر از گاز اکسیژن ($-183^\circ C$) است. بنابراین در اثر سرد کردن، اوزون راحت‌تر در دمای بالاتری مایع می‌شود.
۳- گازهای O_3 و O_2 هر دو بی‌رنگ‌اند اما در حالت مایع آبی رنگ هستند. البته اوزون مایع تیره‌تر از اکسیژن مایع است.
۴- پایداری گاز اوزون کم‌تر از اکسیژن بوده و بنابراین واکنش‌پذیری بیش‌تری دارد. بنابراین از اوزون برای گندزدایی این میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی موجود در آب استفاده می‌شود.



۱۵

نکات شکل

۱- زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست، زیرا در سامانه زمین، بخش‌های مختلف آن با هم برهم‌کنش فیزیکی و شیمیایی داشته و به صورت پیوسته موادی را با هم مبادله می‌کنند.

۲- سالانه حجم عظیمی از آب دریاها بخار و وارد هواکره شده و به صورت بارش در آب‌کره یا سنگ‌کره فرود می‌آید.

۳- جانداران آبی سالانه میلیاردها تن CO_2 را وارد هواکره کرده و مقدار زیادی O_2 محلول در آب را مصرف می‌کنند.

۴- فعالیت‌های آتشفشانی سبب ورود گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به صورت گردوغبار به هواکره می‌شوند.

۵- لاشه جانوران و گیاهان طی واکنش‌های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول‌های کوچک‌تری وارد هواکره، آب‌کره یا سنگ‌کره می‌شوند.

۶- جانداران سالانه مقدار بسیار زیادی از ترکیب‌های کربن‌دار را وارد بخش‌های مختلف زمین می‌کنند.



۱- دریاها و اقیانوس‌ها مخلوط همگنی از انواع مولکول‌ها (CO_2 ، O_2 ، N_2 و ...) و انواع یون‌ها (مانند Na^+ ، Cl^- و ...) در آب هستند و اغلب مزه شوری دارند. در جدول روبه‌رو نام، نماد شیمیایی و مقدار بعضی از یون‌های حل شده در آب دریا را نشان می‌دهد.

۲- مقایسه مقدار یون‌های موجود در آب دریا به صورت زیر است:
 $Cl^- > Na^+ > SO_4^{2-} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+ > CO_3^{2-} > Br^-$

۳- وجود انواع یون‌ها به دلیل انحلال نمک‌های گوناگون (مانند $NaCl$ ، $CaCl_2$ ، KCl و ...) در آب دریا است.

۲

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
نماد یون	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	CO_3^{2-}	Br^-
مقدار یون (میلی گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا)	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۴۰	۶۵

۱- به طور کلی منابع آب موجود در کره زمین را به دو دسته منابع اقیانوسی و غیراقیانوسی تقسیم می‌کنند.

۲- بخش عمده آب موجود در کره زمین قابل آشامیدن نیست و کمتر از ۰/۱۶٪ آن (آب‌های زیرزمینی، نهرها و جوی‌ها) قابل آشامیدن هستند. از این‌رو هم اکنون حدود ۵۰٪ جمعیت جهان از کم‌آبی رنج می‌برند و تا سال ۲۰۲۵ این عدد به ۶۶٪ می‌رسد.

۳- مقایسه فراوانی منابع غیراقیانوسی به صورت زیر است:
آب شیرین و شور دریاچه‌ها، رطوبت خاک و بخار آب هواکره > نهرها و جوی‌ها > آب‌های زیرزمینی (چشمه‌ها) > کوه‌های یخ

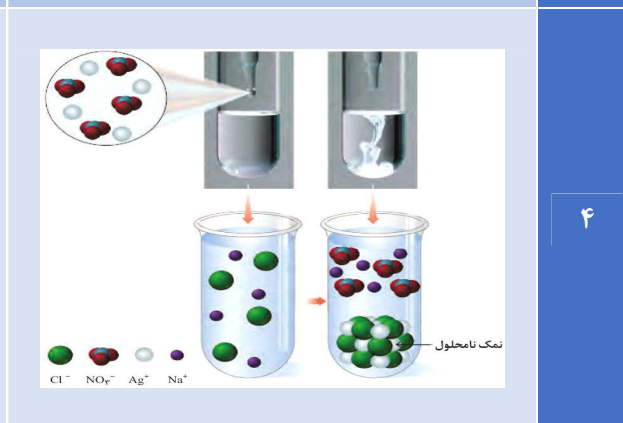


۱- به منظور شناسایی یون‌های موجود در محلول‌های آبی، می‌توان یک ترکیب یونی را به آن محلول آبی افزود تا با یون مورد نظر رسوب دهد. زیرا به محض تولید رسوب، می‌توان به حضور آن یون در محلول پی برد.

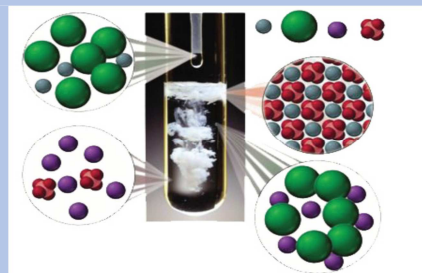
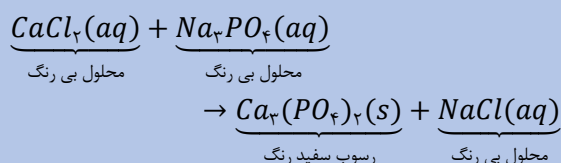
۲- یکی از روش‌های شناسایی یون (Cl^-) در محلول، استفاده از محلول حاوی (Ag^+) که در این صورت رسوب سفید رنگ ($AgCl$) ایجاد می‌شود.

$NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$

محلول بی رنگ محلول بی رنگ رسوب سفید رنگ محلول بی رنگ

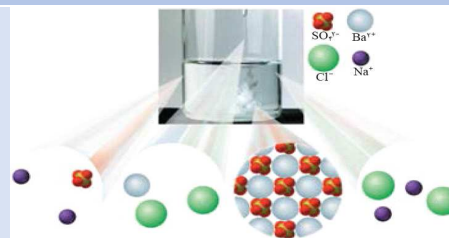
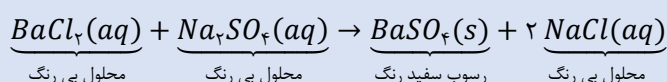


یکی از روش‌های شناسایی یون (Ca^{2+}) در محلول، استفاده از محلول حاوی (PO_4^{3-}) است که در این صورت رسوب سفید رنگ $(Ca_3(PO_4)_2)$ ایجاد می‌شود.



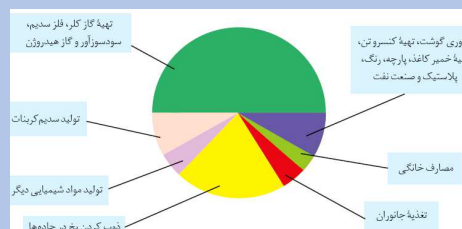
۵

یکی از روش‌های شناسایی یون (Ba^{2+}) در محلول، استفاده از محلول حاوی (SO_4^{2-}) است که در این صورت رسوب سفید رنگ $(BaSO_4)$ ایجاد می‌شود.



۶

۱- مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می‌توان به روش‌های فیزیکی و یا شیمیایی از آن جدا کرد. برای نمونه سالانه میلیون‌ها تن $NaCl$ به روش فیزیکی تبلور از دریا جدا می‌شود.
 ۲- نمک خوراکی در زندگی روزانه و در صنایع گوناگون کاربردهای فراوانی دارد. بیش‌ترین کاربرد آن در تهیه گاز کلسیم، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن است اما کم‌ترین کاربرد آن در مصارف خانگی است.



۷

منحنی‌های صعودی:

۱- منحنی انحلال‌پذیری برخی مواد به صورت صعودی است و با افزایش دما، انحلال‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد. $(NaNO_3, KNO_3, NaCl, KCl \dots)$

۲- موادی که منحنی انحلال‌پذیری آن‌ها صعودی است، طی فرایند انحلال‌پذیری، از محیط انرژی جذب کرده (گرماگیر) و سبب کاهش دمای محلول می‌شوند. منحنی‌های نزولی:

۱- منحنی انحلال‌پذیری برخی مواد به صورت نزولی است و با افزایش دما، انحلال‌پذیری آن‌ها کاهش می‌یابد. (Li_2SO_4)

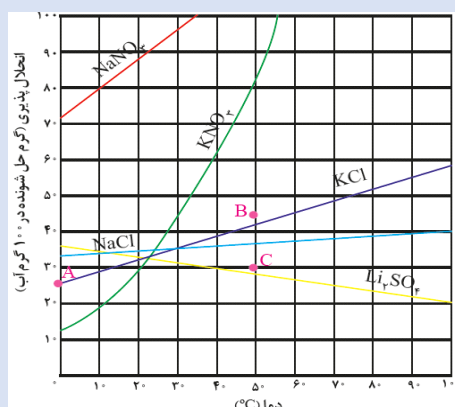
۲- موادی که انحلال‌پذیری آن‌ها دارای منحنی نزولی است، طی فرایند انحلال‌پذیری، به محیط انرژی داده (گرماده) و سبب افزایش دمای محلول می‌شوند.

منحنی‌های افقی:

۱- منحنی انحلال‌پذیری برخی از مواد به صورت خط تقریباً افقی است. پس در چنین شرایطی، تغییر دما تأثیر چندانی بر انحلال‌پذیری مواد ندارد و انحلال این مواد با مبادله انرژی چندانی همراه نیست. (موادی مانند $NaCl$)

نکته: هر چه اندازه شیب یک ماده در نمودار انحلال‌پذیری - دما بیشتر باشد، تأثیر دما بر انحلال‌پذیری آن بیشتر است.

مقایسه اندازه شیب مواد و تأثیر دما بر انحلال‌پذیری آن‌ها به صورت زیر است: $KNO_3 > NaNO_3 > KCl > Li_2SO_4 > NaCl$



۸

۱- شکل مقابل مولکول‌های H_2O را در حالت جامد نشان می‌دهد که در فاصله به نسبت ثابتی از هم قرار دارند.

۲- در این ساختار، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش ضلعی قرار دارند و شبکه‌ای مانند شانه عسل را به وجود می‌آورند.

۳- شکل‌های زیبا و متنوع دانه‌های برف ناشی از وجود همین حلقه‌های شش ضلعی است.

۴- در بلورهای یخ، مولکول‌های آب با داشتن فضاهای خالی منظم، در سه بعد گسترش یافته اند و در نتیجه یخ دارای ساختاری باز است.



۹

۱- جدول روبه‌رو سه ترکیب آلی را که به عنوان حلال به کار می‌روند، نشان می‌دهد. به محلول‌های دارای حلال‌های آلی، محلول غیر آبی گویند.

۲- برخی مواد شیمیایی مانند اتانول (الکل معمولی) و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها را به‌دست آورد.

۳- بنزین خودرو و محلول بنفش رنگ ید در هگزان، دو نمونه از محلول‌های غیرآبی هستند.

۴- اتانول و استون دو ترکیب اکسیژن‌دار آلی هستند که به عنوان حلال در آزمایشگاه و صنعت به کار می‌روند.

۵- به دلیل وجود پیوند هیدروژنی در اتانول، نقطه جوش آن از استون بالاتر است.

نام حلال	فرمول شیمیایی	$\mu(D)$	کاربرد
اتانول	C_2H_5O	>0	حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی
استون	C_3H_6O	>0	حلال چربی، رنگ‌ها و انواع لاک‌ها
هگزان	C_6H_{12}	≈ 0	حلال مواد ناقطبی و رفیق‌کننده رنگ (تینر)

۱۰

۱- با افزودن اتانول به آب، میان مولکول‌های آن‌ها پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

۲- از آن‌جا که قدرت پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب - اتانول بیش‌تر از میانگین قدرت پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب - آب و اتانول - اتانول است، پس این دو ماده به راحتی در یکدیگر حل می‌شوند.



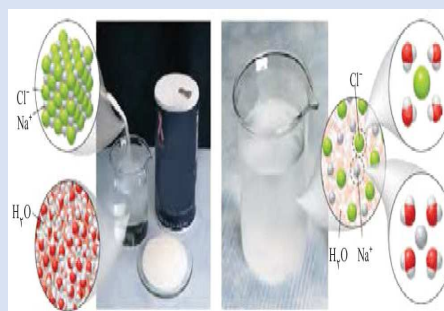
۱۱

۱- سدیم کلرید یک ترکیب یونی با بلورهای مکعبی است که یون‌های Na^+ و Cl^- با آرایش منظم در سه بعد جای گرفته‌اند. (شبکه بلور)

۲- هنگامی که بلور کوچکی از سدیم کلرید جامد در آب وارد می‌شود، مولکول‌های قطبی آب از سرهای مخالف به یون‌های بیرونی نزدیک شده و نیروی جاذبه‌ای بین آن‌ها برقرار می‌شود. (یون - دوقطبی)

۳- نیروی جاذبه یون - دوقطبی باعث جدا شدن یون‌ها از شبکه بلور شده و هر یک از یون‌های (Na^+ و Cl^-) با لایه‌ای از مولکول‌های آب، پوشیده می‌شوند که به این یون‌ها، یون‌های آب پوشیده گویند. این یون‌ها در سرتاسر محلول به صورت یکنواخت و همگن پراکنده می‌شوند.

توجه: برای نشان دادن قطبیت مولکول‌ها، از یک بردار استفاده می‌شود که از مرکز بار مثبت به سمت مرکز بار منفی مولکول رسم می‌شود.



۱۷

۱- در دمای ثابت، انحلال پذیری گازها با فشار گاز رابطه مستقیم و خطی دارد. (قانون هنری). در واقع با n برابر شدن فشار، انحلال پذیری نیز n برابر می‌شود.

۲- نمودار انحلال پذیری سه گاز NO ، O_2 و N_2 به صورت مقابل است. با توجه به نمودار هر چه انحلال پذیری یک گاز در آب بیشتر باشد، شیب نمودار انحلال پذیری بر حسب فشار نیز بیشتر بوده و در نتیجه تأثیر تغییر فشار بر انحلال پذیری آن بیشتر است.



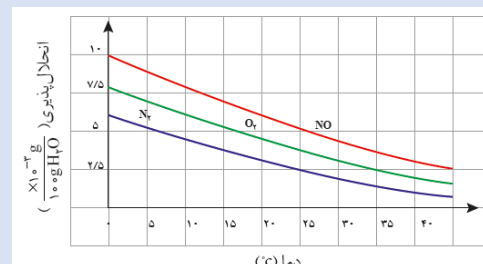
۱۸

در فشار ثابت، انحلال پذیری گازها با دما رابطه عکس دارد. یعنی با افزایش دما انحلال پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد.

۲- نمودار انحلال پذیری سه گاز NO و O_2 و N_2 بر حسب دما در فشار یک اتمسفر در آب به صورت مقابل است:

مقایسه انحلال پذیری سه گاز
 $NO > O_2 > N_2$
 در دماهای مختلف فشار ثابت

۳- رابطه دما و انحلال پذیری گازها به صورت خطی نیست. در واقع با n برابر شدن دما، انحلال پذیری $\frac{1}{n}$ برابر نمی‌شود.



۱۹

۱- موادی که انحلال آن‌ها در آب به صورت کاملاً مولکولی است، مواد غیر الکترولیت‌اند که محلول حاصل از آن‌ها رسانای جریان برق نیست.

۲- موادی که انحلال آن‌ها در آب بیشتر به صورت مولکولی است، مواد الکترولیت ضعیف هستند که محلول حاصل از آن‌ها رسانای ضعیف جریان برق‌اند. (مواد الکترولیت ضعیف شامل اسیدها و بازهای ضعیف مانند NH_3 و HF ... هستند).

۳- موادی که انحلال آن‌ها در آب کاملاً یونی است، مواد الکترولیت قوی هستند. رسانایی الکتریکی الکترولیت‌های قوی به غلظت یون‌های موجود در محلول بستگی دارد. بنابراین در غلظت‌های یکسان از دو الکترولیت قوی، رسانایی یکسان بوده و لامپ به یک اندازه روشن می‌شود. (مواد الکترولیت قوی شامل نمک‌ها، اسیدهای قوی مانند HCl و بازهای قوی مانند KOH هستند).

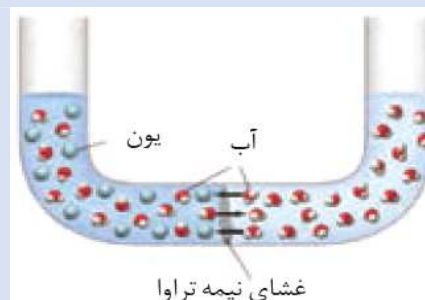


۲۰

۱- اسمز فرایندی است که در آن مولکول‌های حلال با عبور از غشاء نیمه تراوا از محلول رقیق‌تر (و یا حلال خالص) به محلول غلیظ‌تر مهاجرت می‌کند.

۲- مطابق شکل، اگر حجم‌های برابری از آب دریا و آب مقطر را به وسیله یک غشاء نیمه تراوا که تنها اجازه عبور مولکول‌های آب را می‌دهد جدا کنیم، در هر دو جهت آب از غشاء عبور می‌کند اما سرعت عبور آب از سمت آب مقطر به سمت آب دریا بیشتر است.

۳- با گذشت زمان حجم و ارتفاع آب مقطر کاهش یافته و حجم و ارتفاع آب دریا افزایش و در نتیجه غلظت آن کاهش می‌یابد.



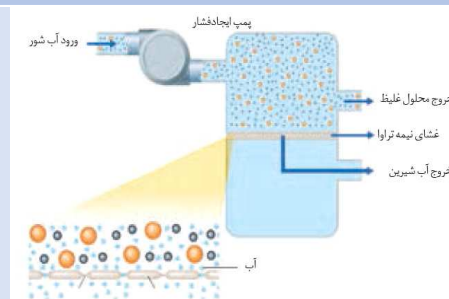
۲۱

مطابق شکل روبه‌رو، با اعمال نیرو بر سطح محلول، عکس فرایند اسمز رخ می‌دهد. یعنی با اعمال نیرو (به صورت غیر خودبه‌خودی) مولکول‌های آب از محلول به سمت آب مقطر می‌روند و حجم و ارتفاع آب مقطر افزایش می‌یابد. به این فرایند اسمز معکوس گویند.



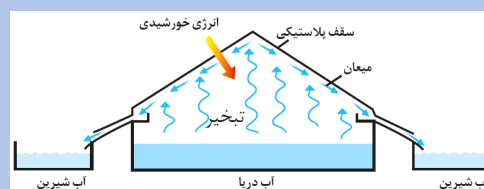
۲۲

از دستگاه مقابل برای تهیه آب شیرین از آب دریا به روش اسمز معکوس استفاده می‌شود. در واقع با استفاده از یک پمپ ایجاد فشار، به آب دریا فشار وارد شده و آب با گذر از غشاء نیمه تراوا، در قسمت پایینی ذخیره شده و از دستگاه خارج می‌شود.



۲۳

یکی دیگر از روش‌های تهیه آب شیرین از آب دریا، تقطیر است. در این روش آب دریا را در فضای سرپوشیده‌ای (از جنس پلاستیک) وارد می‌کنند. انرژی پرتوهای عبوری از سقف، سبب تبخیر آب دریا شده و این بخارها با برخورد به سقف پلاستیکی سرد شده و وارد ظرف‌های جمع‌آوری آب شیرین می‌شوند.



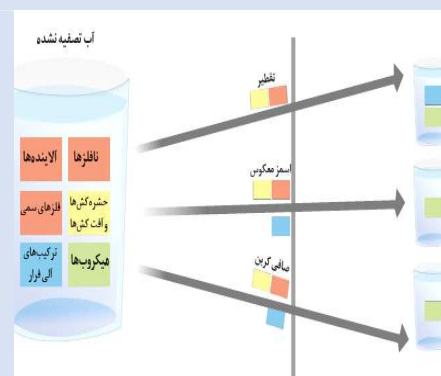
۲۴

۱- تصویر مقابل، برخی روش‌های تصفیه آب، و مواد موجود در آب تصفیه شده و تصفیه نشده را نشان می‌دهد.

۲- در روش تقطیر، فقط میکروب‌ها و ترکیب‌های آلی در آب تصفیه شده باقی می‌مانند، در حالی که در روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن، تنها میکروب‌ها در آب تصفیه شده باقی می‌مانند.

۳- از آنجا که میکروب‌ها در آب تصفیه شده در هر سه روش وجود دارند، برای میکروبی‌زدایی آب‌های تصفیه شده، باید پیش از مصرف آن‌ها را کلرزنی کرد.

۴- آب به‌دست آمده از روش تقطیر، نسبت به دو روش دیگر آلاینده‌های بیشتری دارد.



۲۵

ردیف	شکل	نکات شکل
۱		<p>۱- نمودار مقابل، برآورد میزان تولید و مصرف نسبی سه ماده که از کره زمین استخراج می‌شوند را نشان می‌دهد. در بین این مواد بیش‌ترین مقدار استخراج از زمین مربوط به مواد معدنی و کم‌ترین مقدار استخراج نیز مربوط به فلزها است. فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی</p> <p>۲- آهنک (شیب نمودار) استخراج و مصرف فلزها و سوخت‌های فسیلی است.</p> <p>۳- پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۳۰ میلادی، میزان استخراج و مصرف مواد به حدود ۷۰ میلیارد تن در سال برسد.</p> <p>۴- میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور، دلیلی بر توسعه یافته بودن آن کشور نیست، بلکه بهره‌برداری صحیح از منابع است که سبب توسعه یک کشور می‌شود.</p>
۲		<p>۱- جدول دوره‌ای که هم اکنون از آن استفاده می‌کنیم، دارای ۱۱۸ خانه بوده که همگی از عناصر پر هستند. شارل ژانت، با کنار هم قرار دادن عناصر شناخته شده در زمان خود، الگویی برای طبقه‌بندی عناصری با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ پیشنهاد کرد. (جدول روبه‌رو)</p> <p>۲- جدول ژانت بر اساس پر شدن تدریجی زیرلایه‌ها می‌باشد در حالی که جدول تناوبی بر اساس افزایش عدد اتمی شکل گرفته است.</p> <p>۳- دارای حداقل ۸ دوره بوده و با مدل کوانتومی هم‌خوانی دارد.</p>
۳		<p>۱- شکل روبه‌رو واکنش سه فلز لیتیم، سدیم و پتاسیم را با گاز کلر در شرایط یکسان نشان می‌دهد. مقایسه واکنش‌پذیری این سه فلز به صورت $(Li < Na < K)$ است.</p> <p>۲- رنگ شعله فلز لیتیم سرخ، رنگ شعله فلز سدیم زرد و رنگ شعله فلز پتاسیم بنفش است.</p> <p>۳- همان‌طور که ذکر شد، در یک گروه فلزی، از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش یافته و بنابراین در شرایط یکسان، واکنش‌پذیری فلزات نیز از بالا به پایین افزایش می‌یابد.</p>
۴		<p>۱- نمودار مقابل تغییر شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم جدول را نشان می‌دهد.</p> <p>۲- در بین عناصر یک دوره، بیش‌ترین شعاع اتمی مربوط به عنصر گروه اول (فلز قلیایی) و کم‌ترین شعاع اتمی با چشم‌پوشی از گازهای نجیب، مربوط به عناصر گروه هفده (هالوژن) است.</p> <p>۳- به طور کلی در بین عناصر یک دوره، تفاوت شعاع اتمی فلزها که در سمت چپ قرار دارند، بیش‌تر از تفاوت شعاع اتمی نافلزها است که در سمت راست قرار دارند.</p> <p>۴- مقایسه تفاوت شعاع اتمی عنصرهای متوالی دوره سوم به صورت زیر است:</p> $Al - Si > Na - Mg > Mg - Al > Si - P > P - S > S - Cl$

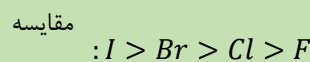
۱- در جدول روبه‌رو، شرایط واکنش نافلزهای گروه هفده (هالوژن‌ها) را نشان می‌دهد.

۲- به طور کلی، به دو دلیل فعالیت شیمیایی عنصرهای این گروه، از دیگر نافلزها بیش‌تر است:

(الف) در لایه ظرفیت خود با گرفتن یک الکترون و تشکیل آنیون یک بار منفی، به آرایش پایدار گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند.

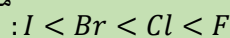
(ب) در یک دوره (با صرف‌نظر از گازهای نجیب) کم‌ترین شعاع را دارند.

۳- برخلاف فلزات، شعاع اتمی آن‌ها با میزان واکنش‌پذیری آن‌ها رابطه عکس دارد:



شعاع اتمی

مقایسه واکنش‌پذیری



و خصلت نافلزی

۴- از هالوژن‌ها در تولید لامپ چراغ‌های جلو خودرو استفاده می‌شود.

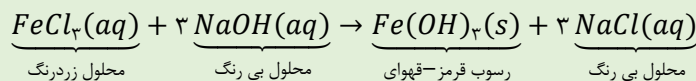
نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای 200°C به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای 200°C واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.

۵

شناسایی یون Fe^{3+} :

۱- یکی از روش‌های شناسایی یون Fe^{3+} موجود در یک محلول، استفاده از محلول حاوی یون (OH^{-}) است که در این صورت رسوب قرمز - قهوه‌ای $Fe(OH)_3$ تولید می‌شود.

۲- واکنش تصویر مقابل به صورت زیر است:

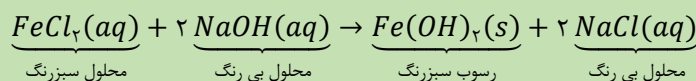


۶

شناسایی یون Fe^{2+} :

۱- یکی از روش‌های شناسایی یون Fe^{2+} موجود در یک محلول، استفاده از محلول حاوی یون (OH^{-}) است که در این صورت رسوب سبز رنگ $Fe(OH)_2$ به وجود می‌آید.

۲- واکنش تصویر مقابل به صورت زیر است:



۷

۱- یکی از روش‌های استخراج فلز از لایه‌های خاک، استفاده از گیاهان است. در این روش در معدن یا در خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند آن فلز را جذب کنند. سپس گیاه را برداشت می‌کنند، می‌سوزانند و از خاکستر حاصل، فلز را جداسازی می‌کنند.

۲- استخراج طلا و مس به کمک گیاهان از نظر اقتصادی به صرفه است اما برای روی و نیکل مقرون به صرفه نیست.

نماد شیمیایی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	درصد فلز در سنگ معدن
Au	120000000	0.1	0.02
Ni	82000	38	2
Cu	24500	14	0.5
Zn	15500	40	5

۸

سالانه صدها میلیون تن فلز از دل زمین استخراج می‌شود. سپس از این فلزها وسایل و مواد گوناگون ساخته می‌شود. این ابزار و وسایل پس از گذشت سال‌ها استفاده، دچار فرسایش و خوردگی شده و به سنگ معدن تبدیل می‌شود و به این ترتیب دوباره به طبیعت باز می‌گردند.



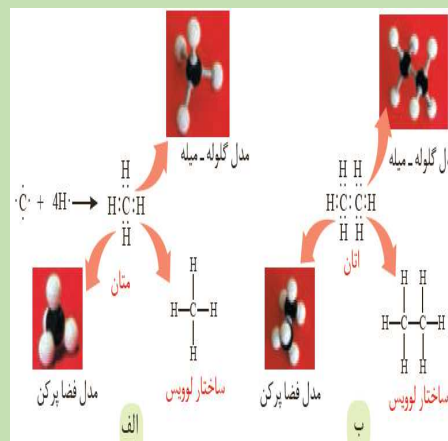
۹

- ۱- روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام (هر بشکه هم ارز ۱۵۹ لیتر است) در دنیا مصرف می‌شود. نفت خام در دنیای کنونی دارای دو نقش اساسی (تأمین انرژی و ماده اولیه در صنعت) است.
- ۲- از آن‌جا که روزانه ۸۰ میلیون بشکه نفت خام مصرف شده و هر بشکه ۱۵۹ لیتر است، روزانه حدود $10^9 \times 13$ لیتر نفت خام مصرف می‌شود.
- ۳- بیش از ۹۰٪ نفت خام (حدود $10^9 \times 11/7$ لیتر) صرف تأمین انرژی می‌شود که حدود ۵۰٪ آن (تقریباً $10^9 \times 6/5$ لیتر) به عنوان سوخت وسایل نقلیه و حدود ۴۰٪ آن (تقریباً $10^9 \times 5/2$ لیتر) به عنوان تأمین گرما و انرژی الکتریکی مصرف می‌شود.
- ۴- کم‌تر از ۱۰٪ نفت خام (حدود $10^9 \times 1/3$ لیتر) به عنوان ماده اولیه برای تولید الیاف، پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره، لاستیک و ... مصرف می‌شود.
- ۵- نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده‌ی آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.



۱۰

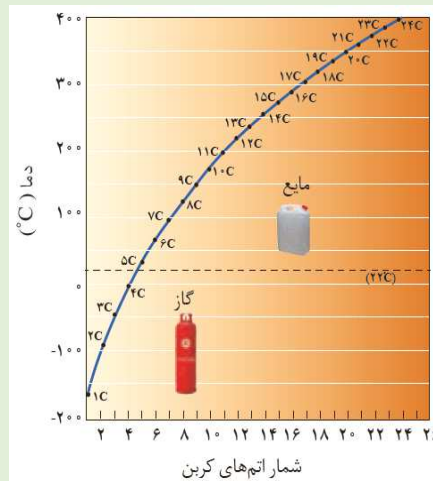
- مولکول‌ها را می‌توان به شیوه‌های گوناگون رسم کرد و نمایش داد. (فرمول مولکولی، فرمول ساختاری، ساختار لوویس، مدل فضا پرکن، مدل گلوله - میله، مدل نقطه - خط)
- ۱- فرمول ساختاری: فرمولی است که در آن تعداد و چگونگی اتصال اتم‌های کربن و هیدروژن را نمایش می‌دهند. تفاوت مهم آن با ساختار لوویس، در نمایش جفت الکترون‌های ناپیوندی است. به طوری که در فرمول ساختاری برخلاف ساختار لوویس، جفت الکترون‌های ناپیوندی را نمایش نمی‌دهند.
 - ۲- در دو مدل فضا پرکن و گلوله - میله، نحوه قرارگیری اتم‌ها (نمایش سه‌بعدی آن‌ها)، نوع عنصرها و تعداد اتم‌های هر عنصر را برخلاف شمار الکترون‌های ناپیوندی نمایش می‌دهند. اما نوع پیوندهای اشتراکی (یگانه - دوگانه و یا سه‌گانه) را فقط در مدل گلوله - میله می‌توان نمایش داد.
 - ۳- مدل نقطه - خط: ساده‌ترین روش برای رسم ساختار هیدروکربن‌ها است و در آن اتم‌های کربن را با نقطه و پیوندهای میان کربن‌ها را با خط نمایش می‌دهند اما اتم‌های هیدروژن و پیوندهای بین اتم‌های کربن و هیدروژن را نمایش نمی‌دهند.
 - ۴- فرمول مولکولی: فرمول شیمیایی است (مانند CH_4 ، C_2H_6 ، و ...) که افزون بر نوع عنصرهای سازنده، تعداد اتم‌های هر عنصر را در مولکول نشان می‌دهد.



۱۱

بررسی نکات شکل‌های کتاب درسی

- ۱- نمودار مقابل، نقطه جوش آلکان‌های راست‌زنجیر را بر حسب شمار اتم‌های کربن نمایش می‌دهد.
- ۲- در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، نقطه جوش افزایش می‌یابد اما این افزایش به صورت منظم نیست. (با افزایش تعداد کربن‌ها، اختلاف نقطه جوش آلکان‌های متوالی کاهش می‌یابد).
- ۳- نقطه جوش متان، اتان، پروپان و بوتان در دمای اتاق (22°C) کمتر از (0°C) بوده و بنابراین به صورت گازند. اما آلکان‌هایی با $(5-17)$ کربن، در دمای اتاق مایع بوده و آلکان‌هایی که کربن آن‌ها بیش‌تر از ۱۸ تا می‌باشد، در دمای اتاق جامداند.
- ۴- حالت فیزیکی مواد علاوه بر دما، به فشار محیط نیز وابسته است. مثلاً بوتان در دمای اتاق و تحت فشار زیاد، به صورت مایع درمی‌آید.



۱۲

- ۱- شکل روبه‌رو ۴ نوع نفت خام را بر اساس مواد و اجزاء سازنده آن‌ها نشان می‌دهد.
- ۲- مقایسه اندازه و جرم مولکول‌ها، قدرت نیروهای بین مولکولی، نقطه جوش، چگالی و گرانروی اجزای نفت خام مشابه یکدیگر و به صورت زیر است:

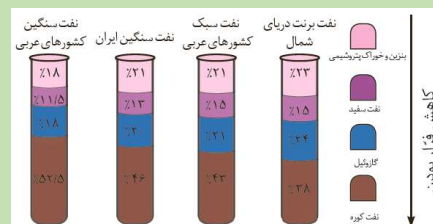
بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره
اما مقایسه میزان فرآریت آن‌ها به صورت زیر است:

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

- ۳- در نفت سنگین نسبت به نفت سبک، نفت کوره بیش‌تر و بنزین و خوراک پتروشیمی کم‌تری وجود دارد. پس چگالی و گرانروی نفت سنگین از نفت سبک بیش‌تر است.

- ۴- هر چه درصد فراوانی بنزین و خوراک پتروشیمی در گونه‌ای از نفت خام بیش‌تر باشد، آن نفت ارزشمندتر و پرکاربردتر است. به همین دلیل قیمت نفت برنت دریای شمال از دیگر نفت‌ها بیش‌تر و قیمت نفت سنگین کشورهای عربی از دیگر نفت‌ها کم‌تر است.

- ۵- در همه انواع نفت خام، نفت سفید کم‌ترین درصد فراوانی و نفت کوره بیش‌ترین درصد فراوانی را داراست.



۱۳

- ۱- در جدول روبه‌رو، گرمای آزاد شده، نوع فراورده‌ها و مقدار آلاینده‌های حاصل از سوختن بنزین و زغال سنگ مقایسه شده‌اند.
- ۲- جایگزینی زغال سنگ به جای نفت، سبب ورود مقدار بیش‌تری از آلاینده‌ها به هوا کرده شده و تشدید اثر گلخانه‌ای را به دنبال دارد. از این‌رو باید به دنبال راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ بود:

- الف) شست و شوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر
- ب) به دام انداختن SO_2 خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گاز خروجی از روی کلسیم اکسید
- ۳- سه فراورده $(\text{CO}, \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})$ هم در اثر سوختن بنزین و هم در اثر سوختن زغال سنگ تولید می‌شوند.

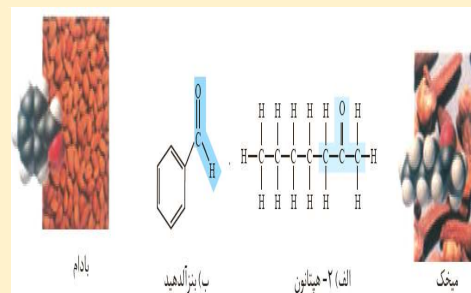
نام سوخت	گرمای آزاد شده (kJ/g)	فراورده‌های سوختن	مقدار کربن دی‌اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	$\text{CO}_2, \text{CO}, \text{H}_2\text{O}$	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	$\text{SO}_2, \text{CO}_2, \text{NO}_2, \text{CO}, \text{H}_2\text{O}$	۰/۱۰۴

۱۴

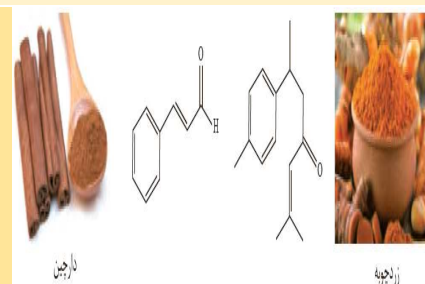
نکات شکل	شکل	ردیف
<p>۱- با توجه به نمودار مقابل، سالانه مقدار انبوهی از غلات تولید و بهره‌برداری می‌شود. به طوری که در سال‌های اخیر میزان تولید و مصرف غلات به شدت افزایش یافته و روند آن رو به رشد است.</p> <p>۲- مطابق نمودار، هر چه میزان تولید غلات بیشتر باشد، مقدار ذخیره آن نیز افزایش می‌یابد. به شرط آن که مقدار تولید از مقدار بهره‌برداری بیشتر باشد.</p>		۱
<p>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. بنابراین میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در حالت گاز بیشتر از مایع و آن هم بیشتر از حالت جامد است.</p>		۲
<p>۱- نمودار مقابل مربوط به انجام فرایندهای گرماده از دیدگاه انرژی است که در این فرایندها گرما از سامانه به محیط منتقل می‌شود.</p> <p>۲- علامت گرما در این فرایندها منفی در نظر گرفته می‌شود ($Q < 0$) و در این فرایندها Q در سمت راست معادله واکنش قرار می‌گیرد.</p> <p>گرما (Q) + حالت پایانی \rightarrow حالت آغازی</p> <p>۳- در این فرایندها سطح انرژی حالت پایانی از حالت آغازی پایین‌تر است.</p> <p>۴- در برخی از فرایندهای گرماده، انتقال گرما از سامانه به محیط در دمای ثابت رخ می‌دهد. گرمای مبادله شده در این فرایندها مربوط به تفاوت انرژی پتانسیل میان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها است.</p>		۳
<p>۱- نمودار مقابل مربوط به انجام فرایندهای گرماگیر از دیدگاه انرژی است که در این فرایندها گرما از محیط به سامانه منتقل می‌شود.</p> <p>۲- علامت گرما در این فرایندها مثبت در نظر گرفته می‌شود ($Q > 0$) و در این فرایندها Q در سمت چپ معادله واکنش قرار می‌گیرد.</p> <p>حالت پایانی \rightarrow گرما (Q) + حالت آغازی</p> <p>۳- در این فرایندها سطح انرژی حالت پایانی از حالت آغازی بالاتر است.</p> <p>۴- در برخی از فرایندهای گرماگیر، انتقال گرما از محیط به سامانه در دمای ثابت رخ می‌دهد. گرمای مبادله شده در این فرایندها مربوط به تفاوت انرژی پتانسیل میان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها است.</p>		۴
<p>۱- گاز N_2O_4 بی‌رنگ و گاز NO_2 قهوه‌ای رنگ است.</p> <p>۲- واکنش گرماگیر است. زیرا با قرار دادن محفظه واکنش در آب گرم، NO_2 بیش‌تری تولید شده است.</p> <p>$N_2O_4 + Q \rightarrow 2NO_2$</p> <p>۳- تغییر آنتالپی (ΔH) واکنش مثبت است، در نتیجه محتوای انرژی (آنتالپی) دو مول گاز NO_2 از محتوای انرژی (آنتالپی) یک مول گاز N_2O_4 بیش‌تر است.</p>		۵

بررسی نکات شکل‌های کتاب درسی

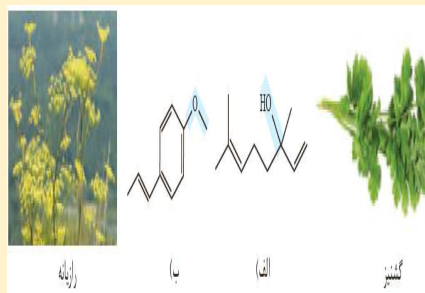
۱- یکی از ترکیب‌های موجود در میخک، ۲- هپتانون با فرمول $C_7H_{14}O$ است که دارای گروه عاملی کتون می‌باشد.
 ۲- یکی از ترکیب‌های موجود در بادام، بنزالدهید با فرمول C_7H_6O است که دارای گروه عاملی آلدهیدی می‌باشد.
 ۳- فرمول عمومی آلدهیدها و کتون‌هایی که گروه (های) هیدروکربنی آن‌ها خطی و سیرشده باشد و فقط دارای یک گروه عاملی کربونیلی هستند، به صورت $C_nH_{2n}O$ است و بنابراین در صورت برابر بودن تعداد کربن در چنین کتون‌ها و آلدهیدهایی، ایزومر (همپار) یکدیگر به شمار می‌روند.



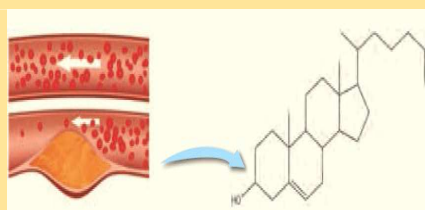
۱- شکل روبه‌رو یکی از ترکیب‌های موجود در زردچوبه را نشان می‌دهد که آروماتیک، سیرنشده و دارای یک گروه عاملی کتونی است. $(C_{15}H_{24}O)$
 ۲- شکل روبه‌رو یکی از ترکیب‌های موجود در دارچین را نشان می‌دهد که آروماتیک سیرنشده و دارای یک گروه عاملی آلدهیدی است. (C_9H_8O)



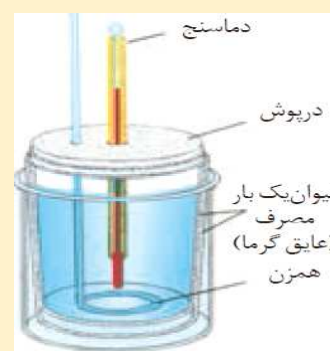
۱- ترکیب ایجاد کننده بخش عمده طعم و بوی گشنیز، دارای یک گروه عامل الکل بوده و این ترکیب خود سیرنشده است. $(C_{11}H_{18}O)$
 ۲- ترکیب ایجاد کننده بخش عمده طعم و بوی رازیانه آروماتیک، سیر نشده و دارای یک گروه عاملی اتری است. $(C_{11}H_{16}O)$
 ۳- فرمول عمومی الکل‌ها و اترهایی که گروه هیدروکربنی خطی و سیرشده داشته و فقط دارای یک گروه عاملی می‌باشند، به صورت $C_nH_{2n+2}O$ است. از این رو چنین الکل‌ها و اترهایی که تعداد کربن یکسانی دارند، ایزومر (همپار) یکدیگر هستند.



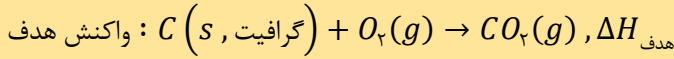
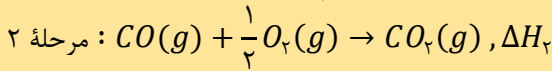
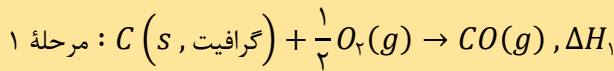
۱- کلسترول با فرمول مولکولی $(C_{27}H_{46}O)$ یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب کرده و منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکت می‌شود.
 ۲- همان‌طور که در شکل مشخص است، کلسترول یک ترکیب سیرنشده با یک گروه عاملی الکی است.
 ۳- در ترکیب کلسترول چهار نوع پیوند یگانه یافت می‌شود $(C-O, C-C, C-H, O-H)$ که در شرایط یکسان پیوند $(C-C)$ راحت‌تر و پیوند $(O-H)$ سخت‌تر شکسته می‌شود.



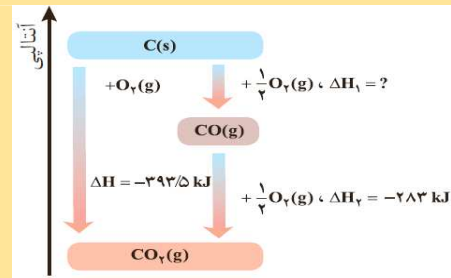
۱- گرماسنج، دستگاهی است که برای اندازه‌گیری گرمای مبادله شده در یک واکنش شیمیایی به صورت تجربی (مستقیم) به کار می‌رود.
 ۲- برای ساخت یک گرماسنج لیوانی ساده، دو عدد لیوان یکبار مصرف را درون هم قرار دهید و از قطعه‌ای یونولیت که در آن دماسنج و همزن تعبیه شده و به عنوان درپوش گرماسنج استفاده کنید.
 ۳- از گرماسنج لیوانی برای اندازه‌گیری گرمای فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند در فشار ثابت استفاده می‌شود. بنابراین در گرماسنج لیوانی، تغییر آنتالپی این فرایندها اندازه‌گیری می‌شود.



۱- واکنش سوختن گرافیت را می‌توان مجموعه‌ای از دو واکنش پی‌درپی دانست:

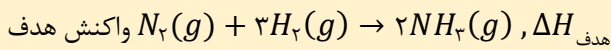
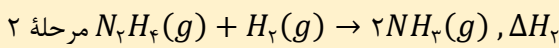
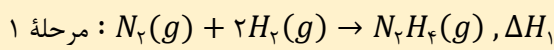


۲- شواهد نشان می‌دهد که واکنش تولید CO(g)، یعنی ΔH_1 ، را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد. زیرا CO_2 از CO پایدارتر بوده و CO حاصل از واکنش (۱) بلافاصله در حضور گاز اکسیژن می‌سوزد و به CO_2 تبدیل می‌شود.

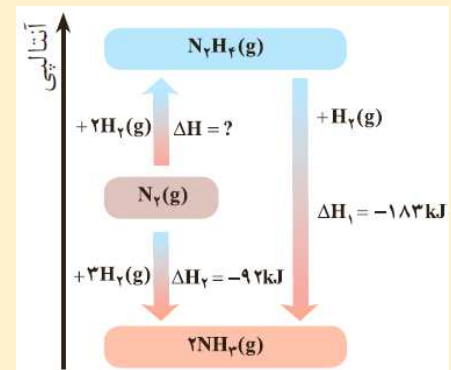


۱۱

۱- شواهد تجربی نشان می‌دهند که تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای N_2 و H_2 مطابق نمودار زیر در دو مرحله انجام می‌شود:



۲- از آن‌جا که NH_3 از هیدرازین (N_2H_4) پایدارتر است، N_2H_4 حاصل از واکنش (۱) بلافاصله در حضور گاز هیدروژن به آمونیاک تبدیل می‌شود. از این‌رو ΔH واکنش تولید N_2H_4 یعنی ΔH_1 را نمی‌توان به روش تجربی به دست آورد.

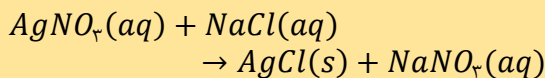


۱۲

واکنش‌های شیمیایی دارای سرعت‌های متفاوتی هستند که گستره زمان انجام واکنش‌ها از چند صدم ثانیه تا چند سده است.

الف) انفجار: واکنش بسیار سریع است که در آن از مقدار کمی ماده منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود. این واکنش‌ها، گرماده هستند.

ب) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل نقره کلرید رسوب سریع می‌شود.



پ) اشیاء آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند. زنگار تولید شده در این واکنش‌ها ترد و شکننده است و فرو می‌ریزد.

ت) بسیاری از کتاب‌های قدیمی در گذر زمان زرد و پوسیده می‌شود. این پدیده نشان می‌دهد که واکنش تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.



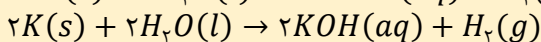
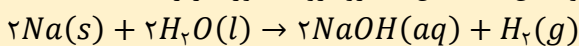
۱۳

اثر نوع مواد واکنش دهنده (واکنش پذیری) بر سرعت واکنش:

۱- هر چه واکنش پذیری واکنش دهنده‌ها بیشتر باشد، سرعت انجام واکنش نیز بیشتر است.

۲- در گروه‌های فلزی (مانند گروه‌های (۱) و (۲)) از بالا به پایین و با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری افزایش می‌یابد. این در حالی است که در گروه‌های نافلزی (مانند گروه ۱۷)، از بالا به پایین و با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری کاهش می‌یابد.

۳- معادله واکنش‌های شکل‌های روبه‌رو به صورت زیر است:



۱۴

اثر غلظت واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش:

۱- هر چه غلظت واکنش‌دهنده‌ها بیش‌تر باشد، تعداد برخورد بین ذره‌های واکنش‌دهنده‌ها در واحد حجم افزایش یافته و در نتیجه سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

۲- در دمای ثابت، غلظت مواد جامد و مایع خالص ثابت است. از این رو فقط تغییر غلظت مواد گاز و محلول موجود در واکنش‌دهنده‌ها می‌تواند سبب تغییر سرعت واکنش شود.

۳- در شکل روبه‌رو، الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد، اما همان مقدار الیاف در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد. زیرا غلظت گاز O_2 در ارلن بیش‌تر است. $4Fe(s) + 3O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(s)$

۴- فقط برای مواد گازی می‌توان گفت که اثر فشار (حجم)، در واقع همان اثر غلظت است. به طوری که با افزایش فشار، تعداد برخوردها در واحد حجم بیش‌تر شده و سرعت واکنش نیز بیش‌تر می‌شود. پس تغییر فشار (یا حجم) روی واکنش‌هایی تأثیر دارد که در آن‌ها حداقل یک ماده گازی وجود داشته باشد.



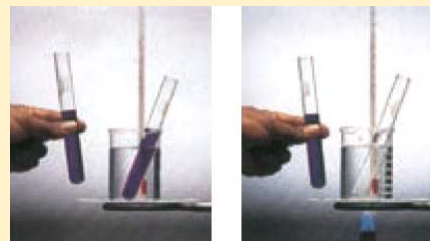
۱۵

اثر تغییر دما بر سرعت واکنش:

۱- افزایش دما (چه در واکنش‌های گرماگیر و چه گرماده) سبب افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی می‌شود. زیرا با افزایش دما جنبش ذره‌های واکنش‌دهنده‌ها بیش‌تر شده و در نتیجه سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

۲- مطابق شکل روبه‌رو، محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد. در حالی که با گرم کردن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

۳- نمونه‌ای دیگر از اثر دما بر سرعت واکنش‌ها، نگهداری طولانی مدت فراورده‌های گوشتی و پروتئینی به صورت منجمد است. زیرا با کاهش دما، سرعت واکنش‌هایی که منجر به فاسد شدن گوشت می‌شود، کاهش می‌یابد.



۱۶

اثر سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش:

۱- هر چه ابعاد ذره‌های واکنش‌دهنده کوچک‌تر باشد، سطح تماس میان ذره‌های واکنش‌دهنده بیش‌تر شده و در نتیجه سرعت واکنش بیش‌تر می‌شود.

۲- مطابق شکل روبه‌رو، شعله آتش گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.

۳- اگر امکان تبدیل کردن واکنش‌دهنده‌های یک واکنش به گاز یا حل کردن آن‌ها در یک نوع حلال وجود داشته باشد، می‌توان سرعت واکنش‌ها را به شدت افزایش داد. زیرا در این شرایط واکنش‌دهنده‌ها بهتر در یکدیگر مخلوط می‌شوند.



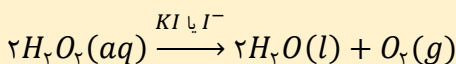
۱۷

اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش:

۱- کاتالیزگر ماده‌ای است که سرعت واکنش را افزایش داده اما خودش مصرف نمی‌شود.

۲- برای نمایش کاتالیزگرها در معادله واکنش، نماد یا فرمول شیمیایی آن‌ها را به همراه حالت فیزیکی بر روی پیکان معادله واکنش می‌نویسند.

۳- مطابق شکل روبه‌رو، واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی رخ می‌دهد در حالی که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید به آن، سرعت واکنش به شدت افزایش می‌یابد.



۴- قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر از قند تمیز می‌سوزد. زیرا در خاک باغچه، کاتالیزگر مناسب برای سوختن قند موجود است.

۱- این ترکیب آلی (بنزوئیک اسید) عضوی از خانواده کربوکسیلیک اسیدها است.

۲- فرمول مولکولی آن به صورت $C_7H_6O_2$ یا C_6H_5COOH است.

۳- در صنایع غذایی از آن به عنوان نگهدارنده استفاده می‌شود.

۴- به صورت طبیعی در تمشک و توت فرنگی یافت می‌شود.

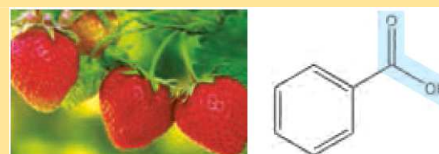
۵- به دلیل وجود حلقه بنزن در ساختار آن، یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک به حساب می‌آید.

۱- در بدن ما به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌هایی به وجود می‌آیند که اگر به وسیله بازدارنده‌ها جذب نشوند، می‌توانند با انجام واکنش‌های سریع به بافت‌های بدن آسیب برسانند. با این توصیف مصرف خوراکی‌های محتوی بازدارنده‌ها سبب می‌شود که رادیکال‌ها به دام بیفتند تا با کاهش مقدار آن‌ها از سرعت واکنش‌های ناخواسته کاسته شود.

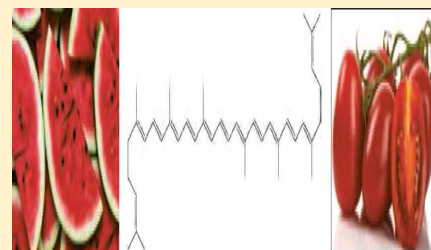
۲- هندوانه و گوجه فرنگی محتوی لیکوپن هستند که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد. لیکوپن هیدروکربنی سیرنشده با ۱۳ پیوند دوگانه است که غیر آروماتیک بوده و فرمول مولکولی آن به صورت $C_{40}H_{56}$ است.



۱۸



۱۹



۲۰

نکات شکل	شکل	ردیف
<p>۱- آمارها نشان می‌دهد که در سال ۲۰۱۴ میلادی، نزدیک به صد میلیون تن انواع الیاف (طبیعی و ساختگی) در جهان تولید و مصرف شده است. روند تولید الیاف پشمی، پنبه‌ای و پلی‌استری در جهان به صورت مقابل است:</p> <p>پشمی > پنبه‌ای > پلی‌استری</p> <p>۲- از حدود ۱۰۰ میلیون تن الیاف تولیدی، حدود ۲۵ میلیون تن آن مربوط به الیاف پنبه‌ای و حدود ۷۵ میلیون تن آن مربوط به الیاف پلی‌استری است.</p>		<p>۱</p>
<p>۱- پنبه از الیاف طبیعی به شمار می‌رود و انسان در تولید آن نقشی ندارد.</p> <p>۲- پنبه از الیاف سلولزی تشکیل شده که خود سلولز، زنجیری بسیار بلند است که از اتصال شمار بسیار زیادی از مولکول‌های گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شوند. از این‌رو هر مولکول سلولز، از شمار بسیار زیادی اتم تشکیل شده و اندازه آن بسیار بزرگ است.</p>		<p>۲</p>
<p>۱- اتن در شرایط گوناگون با انجام واکنش پلیمری شدن فرآورده‌هایی با ساختار متفاوت پدید می‌آورد. پلی‌اتن‌ها بر اساس چگالی به دو دسته کلی سنگین و سبک تقسیم می‌شوند.</p> <p>۲- پلی‌اتن‌های سبک دارای پلیمرهای پلی‌اتنی شاخه‌دار هستند و به علت داشتن همین شاخه‌ها، چگالی کم‌تر و نقطه جوش کم‌تری نسبت به نوع دیگر پلی‌اتن‌ها دارند. همچنین این پلی‌اتن‌ها شفاف بوده (کاربرد در پلاستیک شفاف مغازه‌ها و ...) و به دلیل داشتن استحکام کم، بسیار انعطاف‌پذیرند.</p> <p>۳- پلی‌اتن‌های سنگین دارای پلیمرهای پلی‌اتنی بدون شاخه هستند و به علت نداشتن شاخه نسبت به نوع دیگر پلی‌اتن‌ها، چگالی بیش‌تری دارند. همچنین به دلیل نیروهای بین مولکولی قوی‌تر در آن‌ها، نقطه جوش بالاتری نیز دارند. همچنین این پلی‌اتن‌ها کدر بوده و به دلیل داشتن استحکام زیاد، انعطاف‌پذیری بسیار کمی دارند.</p>		<p>۳</p>
<p>۱- آلکان‌های راست‌زنجیر در آب نامحلول‌اند. زیرا ناقطبی بوده و گشتاور دو قطبی آن‌ها حدوداً برابر صفر است.</p> <p>۲- در الکل‌های کوچک تا ۵ اتم کربن، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه داشته و در آب محلول است. البته در نمودار روبه‌رو انحلال‌پذیری سه عضو نخست الکل‌ها یعنی متانول، اتانول و ۱- پروپانول نمایش داده نشده است. زیرا این سه الکل به هر نسبتی در آب حل شده و تهیه محلول سیر شده از آن‌ها ممکن نیست.</p> <p>۳- الکل‌های با بیش از ۵ اتم کربن، انحلال‌پذیری کمی در آب دارند. زیرا با افزایش شمار اتم‌های کربن، بخش ناقطبی مولکول بزرگ‌تر شده و میزان قطبیت آن کاهش می‌یابد. بنابراین انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش و در چربی افزایش می‌یابد.</p> <p>۴- با توجه به نمودار، با افزایش شمار اتم‌های کربن، اختلاف انحلال‌پذیری دو الکل راست‌زنجیر متوالی، کاهش می‌یابد.</p>		<p>۴</p>

نکات شکل	شکل	ردیف
<p>۱- امید به زندگی: شاخصی است که نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در جهان زندگی می‌کنند. به عبارت دیگر امید به زندگی میانگین طول عمر افراد یک جامعه را نشان می‌دهد.</p> <p>۲- نمودار مقابل، توزیع جمعیت جهان را بر اساس امید به زندگی آن‌ها در دوره‌های زمانی گوناگون نشان می‌دهد. مطابق نمودار، با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان در حال افزایش است. امروزه امید به زندگی برای بیش‌تر مردم، بین ۷۰ تا ۸۰ سال است.</p>		<p>۱</p>
<p>نمودار مقابل، مقایسه میزان امید به زندگی در مناطق توسعه یافته (برخوردار) و کم‌تر توسعه یافته (کم برخوردار) را با میانگین جهانی آن نشان می‌دهد.</p> <p>در مورد نمودار به دو نکته زیر توجه کنید:</p> <p>الف) مقایسه امید به زندگی در هر سال در نواحی مختلف به صورت زیر است:</p> <p>مناطق کمتر توسعه یافته > میانگین > مناطق توسعه یافته (کم برخوردار) > جهانی > (برخوردار)</p> <p>ب) به طور کلی، میزان امید به زندگی در سطح جهان رو به افزایش است و شیب نمودار امید به زندگی در نواحی کم‌تر توسعه یافته (کم برخوردار) بیش‌تر از شیب نمودار در نواحی توسعه یافته (برخوردار) است.</p>		<p>۲</p>
<p>۱- استر سنگین مقابل دارای ۳ گروه هیدروکربنی خطی و سیر شده است.</p> <p>۲- فرمول شیمیایی این استر به صورت $C_{25}H_{50}O_3$ بوده و بخش ناقطبی مولکول بسیار بزرگ‌تر از بخش قطبی است.</p> <p>۳- این ماده در حلال‌های قطبی مانند آب نامحلول و در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان محلول است.</p> <p>۴- نمای کلی یک استر سنگین به صورت زیر است:</p>		<p>۳</p>



۱- اسید چرب روبه‌رو دارای گروه هیدروکربنی خطی و سیر شده است.

۲- فرمول شیمیایی این اسید چرب به صورت $C_{17}H_{35}COOH$ یا $C_{18}H_{36}O_2$ است.

۳- بخش ناقطبی مولکول بسیار بزرگ‌تر از بخش قطبی آن است.



۴- این ماده در حلال‌های قطبی مانند آب نامحلول و در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان محلول است.

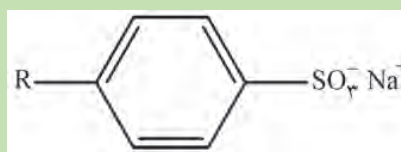
۵- نمای کلی یک اسید چرب به صورت مقابل است:



۴

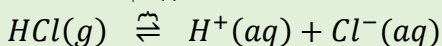
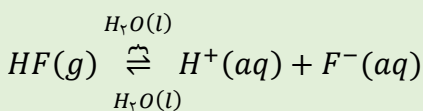
پاک‌کننده‌های غیر صابونی نیز همانند صابون‌ها دارای یک بخش چربی دوست (آب‌گریز) و یک بخش آب دوست (چربی‌گریز) هستند. با اضافه کردن این پاک‌کننده‌ها به مخلوط آب و روغن، چربی به بخش ناقطبی جزء آنیونی پاک‌کننده (RC_6H_5-) متصل شده و گروه قطبی جزء آنیونی پاک‌کننده ($-SO_3^-$) که آب‌دوست است، سبب بخش شدن چربی در آب می‌شود.

۲- پاک‌کننده‌های غیر صابونی از بنزن (C_6H_6) و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی به دست می‌آیند.



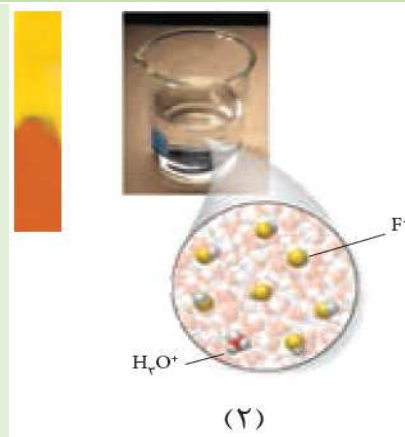
۵

۱- معادله انحلال $HF(g)$ و $HCl(g)$ در آب به صورت زیر است:



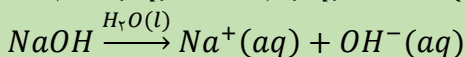
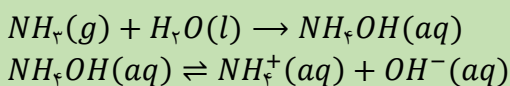
۲- غلظت $H_3O^+(aq)$ در محلول HCl بیش‌تر از محلول HF است. پس خاصیت اسیدی محلول HCl بیش‌تر از محلول HF است.

۳- با توجه به رنگ کاغذ pH نمایش داده شده در تصاویر می‌توان دریافت که در شرایط یکسان از نظر غلظت و دما، pH محلول HCl کم‌تر از محلول HF است.



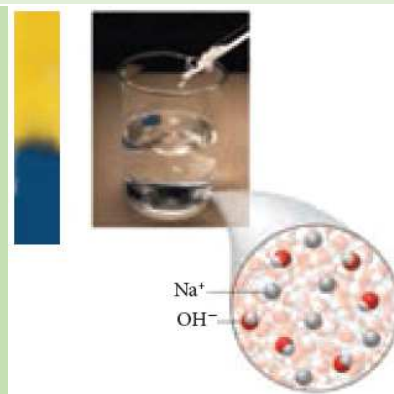
۶

۱- معادله انحلال $NH_3(g)$ و $NaOH(s)$ در آب به صورت زیر است:



۲- غلظت $OH^-(aq)$ در محلول $NaOH$ بیش‌تر از محلول NH_3 است. پس خاصیت بازی محلول $NaOH$ بیش‌تر از محلول NH_3 است.

۳- با توجه به رنگ کاغذ pH نمایش داده شده در تصاویر می‌توان دریافت که در شرایط یکسان از نظر غلظت و دما، pH محلول $NaOH$ بیش‌تر از محلول آمونیاک است.



۷

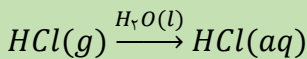
تصاویر روبه‌رو، واکنش دو قطعهٔ یکسان از فلز منیزیم با محلول‌های ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید (شکل آ) و استیک اسید (شکل ب) را نشان می‌دهد. از آن‌جا که از واکنش اغلب فلزها با اسیدها، گاز هیدروژن تولید می‌شود، می‌توان با مقایسهٔ سرعت تولید گاز هیدروژن، به غلظت یون هیدرونیوم در هر یک از محلول‌ها، ثابت یونش اسیدها و در نتیجه قدرت اسیدی آن‌ها پی برد.

۲- مقایسهٔ سرعت واکنش، سرعت تولید گاز هیدروژن، غلظت یون هیدرونیوم (در دما و غلظت یکسان) و مقایسهٔ قدرت اسیدی (در دما و غلظت یکسان) مشابه یکدیگر و به صورت زیر است:

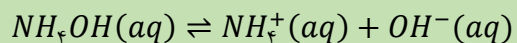
محلول $CH_3COOH > HCl$ محلول

۱- آب گازدار (کربنیک اسید): یک اسید ضعیف دو پروتون‌دار است که در اثر انحلال شیمیایی گاز CO_2 در آب به دست می‌آید و فرمول شیمیایی آن به صورت $H_2CO_3(aq)$ است. در این ترکیب، غلظت یون H^+ بیش‌تر از OH^- است. $CO_2(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)$

۲- اسید معده (هیدروکلریک اسید): یک اسید قوی تک پروتون‌دار است که در اثر انحلال گاز هیدروژن کلرید ($HCl(g)$) در آب به دست آمده و در آن غلظت یون H^+ بیش‌تر از یون OH^- است.



۳- محلول آمونیاک: یک باز ضعیف است. به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب به طور عمده به شکل مولکولی حل می‌شود و می‌توان برای آن فرمول $NH_4OH(aq)$ را در نظر گرفت. در این محلول غلظت یون OH^- بیش‌تر از یون H^+ است.



۴- با توجه به نمودار، مقایسهٔ غلظت یون‌های H^+ و OH^- در هر یک از محلول‌ها به صورت زیر است:

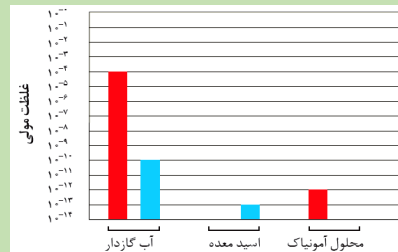
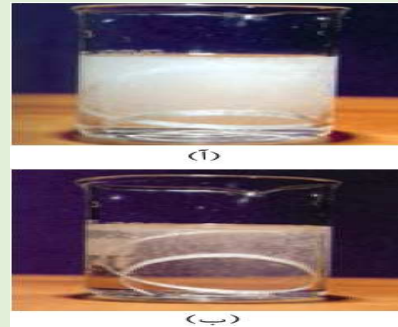
آب گازدار ($\approx 10^{-4}$) > اسید معده ($\approx 10^{-1}$): مقایسه $[H^+]$

> محلول آمونیاک ($\approx 10^{-11}$)

محلول آمونیاک ($\approx 10^{-3}$): مقایسه $[OH^-]$

> آب گازدار ($\approx 10^{-10}$)

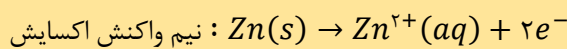
> اسید معده ($\approx 10^{-13}$)



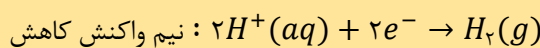
بررسی نکات شکل‌های کتاب درسی

نکات شکل	شکل	ردیف
<p>۱- در این واکنش، اتم روی با دادن ۲ الکترون به اکسیژن، اکسایش یافته و سبب کاهش اکسیژن شده است. از این رو فلز روی، کاهشنده است.</p> <p>۲- در این واکنش، اکسیژن با گرفتن ۲ الکترون از روی، کاهش یافته و سبب اکسایش فلز روی شده است. از این رو اکسیژن، اکسنده است.</p> <p>۳- می‌دانیم که شعاع اتم‌ها با گرفتن الکترون، افزایش و با از دست دادن الکترون، کاهش می‌یابد. از این رو طی این واکنش، شعاع اتم‌های روی کاهش و شعاع اتم‌های اکسیژن افزایش می‌یابد.</p> <p>۴- تغییر شعاع برای اتم‌های روی بیش‌تر از تغییر شعاع برای اتم‌های اکسیژن است. زیرا اتم‌های روی با از دست دادن ۲ الکترون، یک لایه از لایه‌های الکترونی خود را از دست داده‌اند.</p> <p>۵- معادله کلی واکنش به صورت زیر است:</p> $2Zn(s) + O_2(g) \rightarrow 2ZnO(s)$ <p>* به ازای مصرف دو مول Zn و یک مول گاز O_2، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.</p>		۱
<p>۱- با قرار گرفتن تیغه‌ای از جنس روی در محلول آبی رنگ مس (II) سولفات، به تدریج از شدت آبی رنگ محلول کاسته شده و بر روی تیغه، رسوب قرمز - قهوه‌ای رنگ که همان فلز مس است، تشکیل می‌شود.</p> <p>۲- در این واکنش، اتم‌های خنثی Zn با از دست دادن ۲ الکترون به Zn^{2+} اکسایش یافته و هم‌زمان یون‌های Cu^{2+} با گرفتن همان ۲ الکترون به اتم‌های Cu کاهش می‌یابند. بنابراین (Zn) نقش کاهشنده و (Cu^{2+}) نقش اکسنده را دارد.</p> <p>۳- همان‌طور که ذکر شد، در واکنش‌های اکسایش - کاهش، شعاع گونه‌ها با گرفتن الکترون، افزایش و با از دست دادن الکترون، کاهش می‌یابد.</p> <p>۴- از آن‌جا که جرم مولی Cu کم‌تر از Zn است ($Zn = 65, Cu = 63/5 : g.mol^{-1}$) از جرم ماده جامد تیغه، کاسته می‌شود.</p> <p>۵- در این واکنش، فراورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند. از این رو واکنش گرماده بوده و ΔH آن منفی است. (همانند سایر واکنش‌های اکسایش - کاهش که به طور طبیعی پیش می‌روند.)</p>		۲

۱- در این واکنش، اتم‌های Zn با از دست دادن ۲ الکترون، اکسایش می‌یابند و سبب کاهش یون‌های H^+ به گاز H_2 می‌شوند. بنابراین اتم‌های Zn نقش کاهنده دارند.

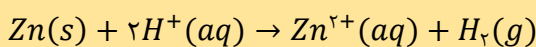


۲- در این واکنش، یون‌های H^+ با گرفتن الکترون، کاهش یافته و سبب اکسایش اتم‌های Zn و تبدیل آن‌ها به Zn^{2+} می‌شوند. از این رو H^+ نقش اکسنده را دارد.

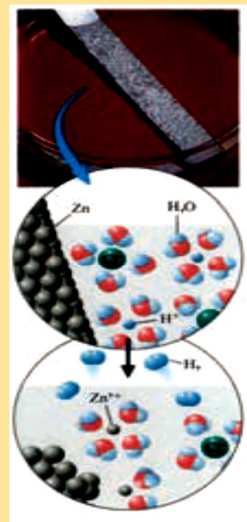


۳- طی واکنش شعاع گونه کاهنده (Zn) کاهش و شعاع و گونه اکسنده (H^+)، افزایش می‌یابد. $r_{Zn} > r_{Zn^{2+}}$ ، $r_H > r_{H^+}$

۴- معادله کلی واکنش به صورت زیر است:



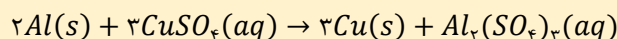
* به ازای مصرف هر یک مول Zn و هر دو مول (H^+)، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.



۳

۱- در برخی از واکنش‌های اکسایش - کاهش، افزون بر دادوستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود. برای نمونه فلزهایی مانند سدیم و منیزیم در اکسیژن سوخته و نور و گرما آزاد می‌کنند. همچنین طی واکنش فلزهایی مانند Zn، Fe و Al با محلول $CuSO_4$ گرما آزاد می‌شود.

۲- شکل مقابل واکنش میان فلز آلومینیم با محلول مس (II) سولفات را همراه با معادله شیمیایی آن نشان می‌دهد. طی این واکنش دمای محلول افزایش یافته است. بنابراین واکنش گرماده بوده و $\Delta H < 0$ می‌باشد.



۱- جدول روبه‌رو داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای $20^\circ C$ را نشان می‌دهد.

۲- یکی از روش‌های مقایسه قدرت کاهندگی فلزها و مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌های فلزی، انجام واکنش میان آن‌ها در شرایط یکسان از نظر دما، غلظت محلول و مقدار فلز است.

۳- افزایش دمای مخلوط واکنش، نشان دهنده انجام واکنش است. به طوری که افزایش دما با میزان تمایل اتم‌های فلزی برای از دست دادن الکترون و در نتیجه قدرت کاهندگی فلز رابطه مستقیم دارد.

۴- یکی از روش‌های مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌های فلزی، انجام واکنش میان آن‌ها در شرایط یکسان از نظر دما، غلظت محلول و مقدار فلز است. به طوری که افزایش دمای مخلوط واکنش، نشان دهنده انجام واکنش است و افزایش دما با میزان تمایل کاتیون‌های فلزی برای گرفتن الکترون و در نتیجه قدرت اکسندگی کاتیون فلز رابطه مستقیم دارد.

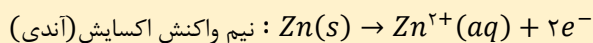


۴

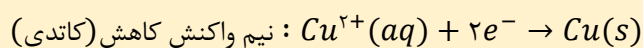
نام فلز	نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ C$)
آهن	Fe	۲۳
طلا	Au	۲۰
روی	Zn	۲۶
مس	Cu	۲۰

۵

۱- تصویر روبه‌رو مربوط به سلول گالوانی مس - روی را نشان می‌دهد. به دلیل این که E° روی کم‌تر از مس است، با اتصال دو الکتروود به یکدیگر فلز روی اکسایش یافته و به صورت Zn^{2+} وارد محلول می‌شود. الکترون‌های آن از طریق مدار بیرونی به الکتروود مس می‌روند.



۲- با انتقال الکترون به سمت الکتروود مس، الکتروود مس دارای مقدار زیادی الکترون می‌شود. هر یک از کاتیون‌های مس (Cu^{2+}) با گرفتن ۲ الکترون کاهش یافته و به Cu تبدیل می‌شوند و بر روی تیغه قرار می‌گیرند.



۳- در این سلول، تیغه آندی (روی) اکسید شده و اتم‌های آن به صورت کاتیون وارد محلول می‌شوند. پس جرم تیغه آند (روی) کاهش می‌یابد. اما تیغه کاتدی (مس) کاهش یافته و یون‌های آن با گرفتن الکترون، به صورت اتم Cu روی تیغه قرار می‌گیرند. پس جرم تیغه کاتدی (مس) افزایش می‌یابد.

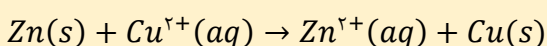
۴- همان‌طور که می‌دانید جهت حرکت الکترون در سلول گالوانی مس - روی همواره از سمت تیغه آند (روی) به سمت کاتد (مس) است.

۵- غلظت یون‌های Zn^{2+} پس از انجام واکنش افزایش یافته و غلظت یون‌های Cu^{2+} کاهش می‌یابد. اما غلظت تیغه‌های مس و روی ثابت می‌ماند. زیرا می‌دانیم غلظت مواد جامد خالص، ثابت است.

۶- در این سلول گالوانی کاتیون‌های Zn^{2+} با عبور از دیواره متخلخل به سمت کاتد و آنیون‌های SO_4^{2-} به سمت آند می‌روند.

۷- در این سلول همانند سایر سلول‌های گالوانی، آند به دلیل تولید الکترون قطب منفی بوده و کاتد قطب مثبت است.

۸- معادله کلی واکنش به صورت زیر است:

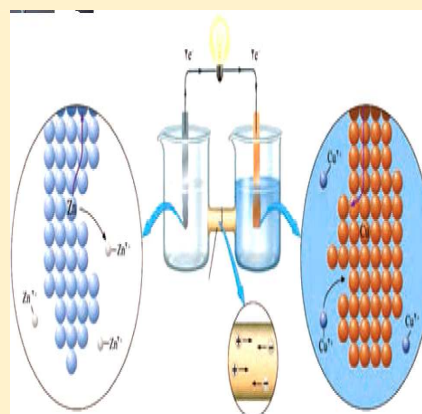


۹- از آن‌جا که جرم مولی روی از مس بیش‌تر است

($Zn = 65$ ، $Cu = 63/5$: $g.mol^{-1}$) و ضریب استوکیومتری

یون‌های مس و روی برابر است، بنابراین طی انجام واکنش، کاهش

جرم تیغه آند (روی) بیش‌تر از افزایش جرم تیغه کاتد (مس) است.



۱- با توجه به سری الکتروشیمیایی روبه‌رو، E° فلزهایی که قدرت کاهندگی کم‌تری از H_2 دارند مثبت و E° فلزهایی که قدرت کاهندگی بیش‌تری از H_2 دارند، منفی است.

۲- در سری الکتروشیمیایی، هر چه E° بزرگ‌تر (مثبت‌تر) باشد، گونهٔ سمت چپ (کاتیون فلزی) اکسندهٔ قوی‌تری است (تمایل بیش‌تر برای گرفتن الکترون و کاهش یافتن) اما هر چه قدر E° کوچک‌تر (منفی‌تر) باشد، گونهٔ سمت راست (اتم فلز) کاهنده قوی‌تری می‌باشد. (تمایل بیش‌تر برای از دست دادن الکترون و اکسایش یافتن)

۳- هنگام اتصال دو نیم سلول به وسیلهٔ یک سیم به یکدیگر، نیم سلول با E° کوچک‌تر، کاهنده قوی‌تری بوده و در نتیجه اکسایش یافته و تیغه آند می‌باشد. اما نیم سلول با E° بزرگ‌تر، اکسندهٔ قوی‌تری بوده و در نتیجه کاهش یافته و تیغهٔ کاتدی می‌باشد.

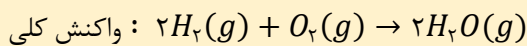
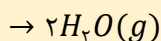
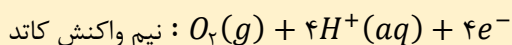
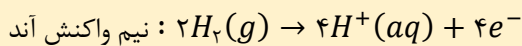
نیم‌واکنش کاهش	E° (V)
$Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s)$	+1/Δ°
$Pt^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pt(s)$	+1/2°
$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$	+0/Δ°
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	+0/24°
$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$	0/0°
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$	-0/44°
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$	-0/76°
$Mn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Mn(s)$	-1/18°
$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$	-1/66°
$Mg^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Mg(s)$	-2/37°

اکسنده قوی‌تر

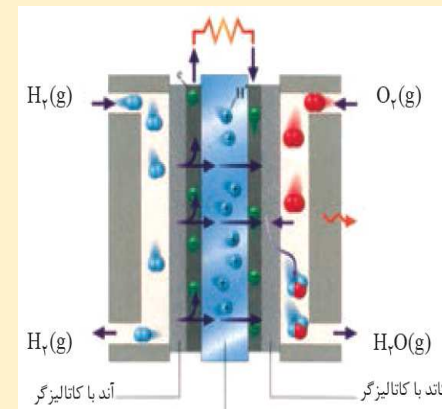
کاهنده قوی‌تر

۱- سلول هیدروژن-اکسیژن رایج‌ترین سلول سوختی است و در آن گاز O_2 با گاز H_2 به طور کنترل شده و غیر مستقیم وارد واکنش شده و بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

۲- هر سلول سوختی ۳ جزء اصلی دارد که شامل یک غشاء، الکتروود آند و الکتروود کاتد است. در سلول روبه‌رو آند و کاتد کاتالیزگرهایی هستند که به انجام نیم واکنش‌های اکسایش و کاهش سرعت می‌بخشند.

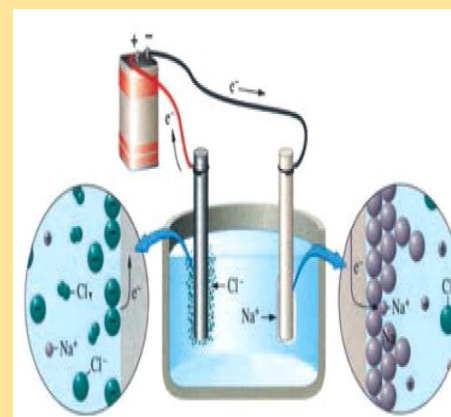
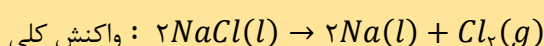
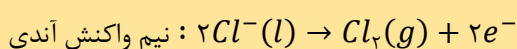
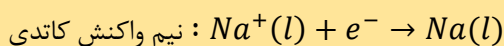


۳- در سلول سوختی همانند سایر سلول‌های گالوانی، جهت حرکت الکترون‌ها از طریق مدار بیرونی (مدار الکترونی) از آند به کاتد است. همچنین در سلول سوختی جهت حرکت (H^+) از طریق رسانای یونی (غشاء مبادله‌کننده پروتون) به سمت کاتیون است.

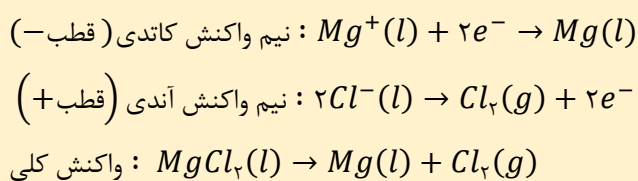
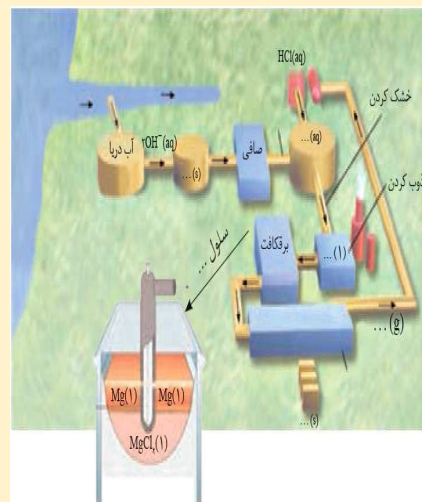


۱- فلز سدیم را از برقکافت سدیم کلرید مذاب در یک سلول الکترولیتی تهیه می‌کنند.

۲- در برقکافت سدیم کلرید مذاب، از یک طرف کاتیون‌ها (Na^+) به سمت الکتروود کاتد (قطب منفی) حرکت کرده و در آنجا کاهش می‌یابند و فلز سدیم تولید می‌شود. از طرف دیگر آنیون‌ها (Cl^-) به سمت الکتروود آند (قطب مثبت) حرکت کرده و در آنجا اکسایش می‌یابند و گاز زرد کلر تولید می‌شود.

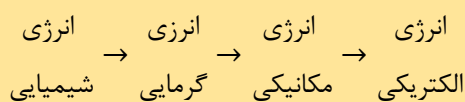


برای استخراج و جداسازی منیزیم از آب دریا، در مرحله نخست منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول $Mg(OH)_2$ رسوب می‌دهند. در مرحله بعد با عبور دادن مخلوط حاوی $Mg(OH)_2$ جامد از صافی، آن را با HCl واکنش داده و به منیزیم کلرید تبدیل می‌کنند. سپس با تبخیر آب منیزیم کلرید و خشک کردن آن، آن را ذوب کرده و وارد یک سلول الکترولیتی می‌کنند. در سلول الکترولیتی با برقکافت $MgCl_2$ ، فلز منیزیم و گاز زرد کلر تولید می‌شود.

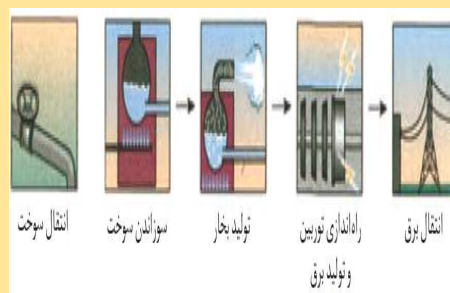


برای تبدیل انرژی شیمیایی موجود در یک سوخت به انرژی الکتریکی، به دو روش می‌توان عمل کرد:

۱- در روش اول (سوزاندن سوخت در نیروگاه) ابتدا انرژی شیمیایی موجود در سوخت به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. سپس گرما سبب تبخیر آب و عبور بخار آب از توربین شده و با چرخش توربین، انرژی گرمایی به انرژی مکانیکی تبدیل می‌شود. در انتها با راه‌اندازی توربین، انرژی مکانیکی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.



۲- در روش دوم، (استفاده از سلول سوختی)، انرژی شیمیایی موجود در سوخت، به طور مستقیم و در یک مرحله به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.



از مزایای استفاده از روش دو می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

الف) در سلول‌های سوختی اتلاف انرژی کم‌تر از نیروگاه‌ها بوده و کارایی و بازده آن نیز بیش‌تر است. (حدود ۳ برابر بازدهی بیش‌تری دارد.)

ب) استفاده از سلول‌های سوختی آلاینده‌های کم‌تری را وارد محیط زیست کرده و باعث کاهش ردپای CO_2 شده و منبع انرژی سبز به شمار می‌رود.

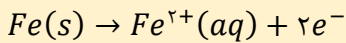
پ) سلول سوختی نسبت به نیروگاه، به فضای کم‌تری برای تولید برق نیاز دارد.

۱- هنگامی که وسایل آهنی در هوای مرطوب قرار می‌گیرند، یک واکنش اکسایش - کاهش انجام می‌شود. اگر چه اکسیژن نافلزنی فعال با پتانسیل کاهشی مثبت است، اما نمی‌تواند به طور مستقیم و در غیاب رطوبت هوا سبب خوردگی شود. (زنگ زدن آهن در هوای خشک صورت نمی‌گیرد).

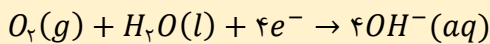
۲- در فرایند زنگ زدن آهن، یک قطعه آهن، سطح آهن و یک قطره آب، یک سلول گالوانی را تشکیل می‌دهند که قطره آب همان محلول الکترولیت و قسمت‌های مختلف سطح آهن همان بخش‌های آندی و کاتدی‌اند.

۳- خوردگی آهن شامل ۴ مرحله زیر است:

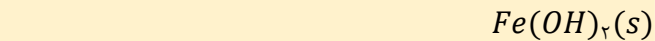
مرحله ۱: نیم واکنش اکسایش در بخش آندی به صورت زیر انجام می‌گیرد:



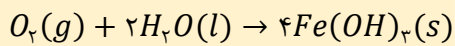
مرحله ۲: نیم واکنش کاهش در بخش کاتدی، به صورت زیر انجام می‌گیرد:



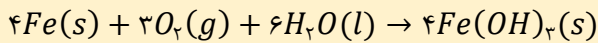
مرحله ۳: یون‌های Fe^{2+} تولیدی در آند، وارد قطره آب شده و به سمت بخش کاتدی می‌رود:



مرحله ۴: رسوب $Fe(OH)_2$ تولیدی در بخش کاتدی، دوباره توسط اکسیژن و آب اکسید می‌شود:

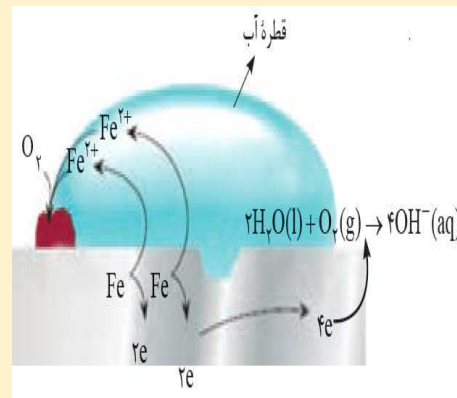
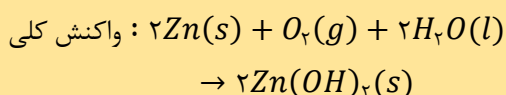
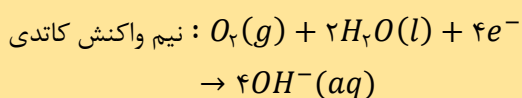
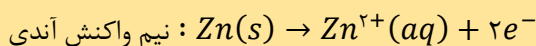


۴- معادله کلی خوردگی آهن را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

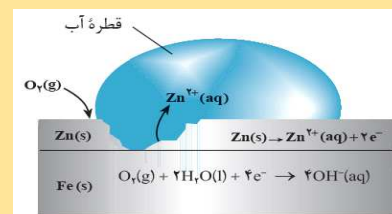


۱- به آهنی که سطح آن با لایه‌ای از روی پوشیده شده باشد، آهن گالوانیزه (آهن سفید) گویند. پیش از ایجاد خراش در آهن سفید، حفاظت از نوع فیزیکی است. اما با ایجاد خراش در سطح آن، فلز روی در نقش محافظ کاتدی عمل می‌کند.

۲- پس از ایجاد خراش در سطح آهن سفید، در سطح آن یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود. در این سلول فلز روی به عنوان آند، اکسایش می‌یابد اما آهن به عنوان کاتد، کاهش نمی‌یابد بلکه عمل کاهش اکسیژن در سطح آن انجام می‌شود.



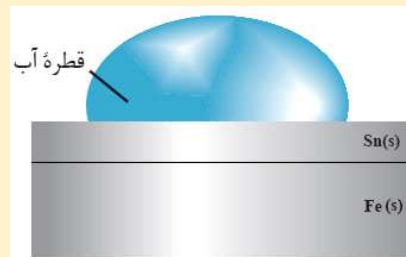
۱۲



۱۳

۱- به آهنی که سطح آن با لایه‌ای از قلع پوشیده شده است، حلبی می‌گویند. در حلبی پیش از ایجاد خراش، حفاظت قلع از آهن از نوع فیزیکی است. ولی به محض ایجاد خراش، فلز قلع نه تنها از آهن محافظت نکرده بلکه سرعت زنگ زدن آهن را افزایش می‌دهد.

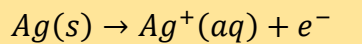
۲- با ایجاد خراش در سطح حلبی، آهن به عنوان آند اکسایش یافته و دچار خوردگی می‌شود. اما قلع نقش کاتد داشته و در سطح آن مولکول‌های O_2 و H_2O و الکترون‌های حاصل از اکسایش آهن، نیم واکنش کاتدی را انجام می‌دهند اما خود فلز قلع کاهش نمی‌یابد. (در این سلول نیز زنگ زدن آهن در همان ۴ مرحله رخ می‌دهد).



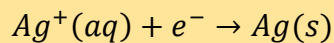
۱۴

۱- برای آبکاری قاشق فولادی با فلز نقره، از یک سلول الکترولیتی استفاده می‌کنیم و در آن قاشق فولادی در کاتد و فلز نقره در آند قرار می‌گیرند.

۲- نیم واکنش آندی (قطب مثبت) به صورت زیر اتفاق افتاده و از جرم تیغه آندی کم می‌شود.

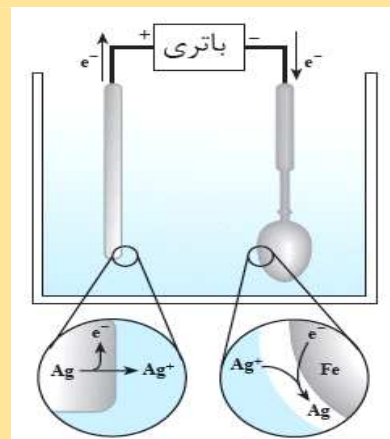


۳- یون‌های نقره موجود در محلول الکترولیت در سطح کاتد، مطابق نیم واکنش کاتدی زیر کاهش یافته و به جرم قاشق افزوده می‌شود.



۴- در فرایند آبکاری، نیم واکنش آندی و کاتدی هر دو مربوط به فلز پوشاننده (در این جا نقره) هستند.

۵- معادله کلی واکنش به صورت $Ag(s, \text{آند}) \rightarrow Ag(s, \text{کاتد})$ بوده و بنابراین غلظت یون‌ها در محلول الکترولیت ثابت می‌ماند.

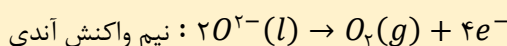
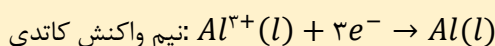


۱۵

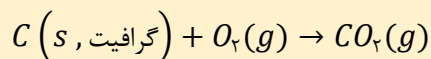
۱- آلومینیم در طبیعت به صورت بوکسیت (Al_2O_3) به همراه ناخالصی وجود دارد. رایج‌ترین روش تهیه فلز آلومینیم، روشی است که به فرایند هال معروف است.

۲- الکترولیت مورد استفاده در فرایند هال، آلومینیم اکسید مذاب است. آند و کاتد هر دو از جنس گرافیت هستند. در این سلول الکترولیتی، دیواره‌ها و کف سلول نقش کاتد (قطب منفی) و تیغه‌های گرافیتی بالای سلول نقش آند (قطب مثبت) دارند.

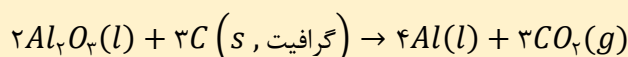
۳- در این سلول الکترولیتی، نیم واکنش کاهش در سطح کاتد اتفاق افتاده (اما گرافیت به عنوان کاتد، کاهش نمی‌یابد) و نیم واکنش اکسایش در سطح آند اتفاق می‌افتد.



۴- از آن جا که اکسیژن یک کاهنده قوی است، در دمای بالا با الکتروکاتد (گرافیت) واکنش داده و گاز CO_2 تولید می‌کند. از این رو به تدریج از جرم تیغه آندی کاسته می‌شود. (الکتروکاتدی که نقش آند را دارد، بی اثر نیست و در واکنش شرکت می‌کند).

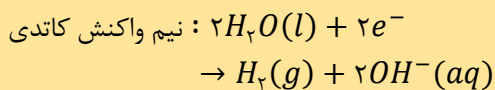
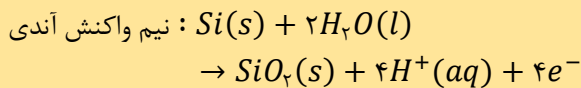


۵- معادله کلی واکنش انجام شده در فرایند هال به صورت زیر است:

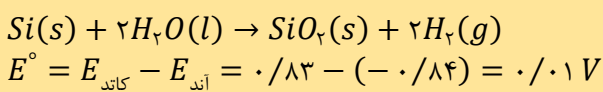


۱۶

۱- در برخی از سلول‌های الکتروشیمیایی از نور برای انجام واکنش‌های اکسایش - کاهش استفاده می‌کنیم و آن‌ها را سلول نور الکتروشیمیایی می‌نامند. در نمونه‌ای از این سلول‌ها که از آن برای تولید گاز هیدروژن از آب استفاده می‌شود، داریم:



۲- معادله کلی واکنش و emf آن به صورت زیر است: (در این فرایند به ازای مصرف یک مول Si، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.)



۳- emf، بازده و سرعت انجام این واکنش بسیار پایین است. با این حال، برخی استفاده از آن را برای تولید گاز H_2 توصیه می‌کنند. زیرا با انجام آن، از انرژی خورشید که جزء منابع تجدیدپذیر است، استفاده می‌شود و علاوه بر گاز H_2 ، برق نیز می‌توان تولید کرد.



بررسی نکات شکل‌های کتاب درسی

نکات شکل	شکل	ردیف																
<p>۱- خاک رس مخلوطی از مواد گوناگون است. جدول روبه‌رو نام و درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس که از یک معدن طلا استخراج شده را نشان می‌دهد.</p> <p>۲- خاک رس مخلوطی از اکسیدهای فلزی ($MgO, Fe_2O_3, Na_2O, Al_2O_3$)، اکسیدهای شبه فلزی ($SiO_2$)، آب و ... است.</p> <p>۳- رنگ سرخ خاک رس، به دلیل وجود آهن (III) اکسید موجود در آن است.</p> <p>۴- هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از این نوع خاک رس، در اثر حرارت دادن به آن، جرم آب موجود در آن کاسته شده ولی جرم سایر مواد موجود در خاک رس تغییر نمی‌کند.</p> <p>۵- وجود اکسیدهای فلزی در خاک رس سبب می‌شود این خاک خاصیت بازی داشته باشد و برای شستن ظروف چرب می‌توان از آن استفاده کرد.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ماده</th> <th>SiO_2</th> <th>Al_2O_3</th> <th>H_2O</th> <th>Na_2O</th> <th>Fe_2O_3</th> <th>MgO</th> <th>و دیگر مواد</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>درصد جرمی</td> <td>۴۶/۲۰</td> <td>۳۷/۷۴</td> <td>۱۳/۳۲</td> <td>۱/۳۴</td> <td>۰/۹۶</td> <td>۰/۴۴</td> <td>۰/۱</td> </tr> </tbody> </table>	ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	و دیگر مواد	درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۳۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱	۱
ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	و دیگر مواد											
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۳۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱											
<p>۱- سیلیس (سیلیسیم دی‌اکسید - SiO_2)، فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین است. کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است.</p> <p>۲- سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه، در ساخت منشور و عدسی به کار می‌رود.</p> <p>۳- سیلیس شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌های اکسیژن و سیلیسیم با پیوندهای $Si-O-Si$ بوده و دارای ساختاری به هم پیوسته و غول‌آسا است.</p> <p>۴- سیلیس همانند سایر جامدهای کووالانسی شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌هاست که با پیوندهای کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند. بنابراین در دما و فشار اتاق به حالت جامد بوده و برای ذوب کردن آن باید بر پیوندهای کووالانسی غلبه نمود. بنابراین سیلیس نقطه ذوب بسیار بالایی دارد و جزء مواد سخت و دیرگداز است.</p> <p>۵- سیلیس یکی از سازنده‌های اصلی خاک رس، بسیاری از سنگ‌ها و صخره‌ها، شن و ماسه است. وجود این ماده سبب استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی می‌شود.</p>		۲																

گرافیت و الماس از جمله دگرشکل‌های طبیعی کربن بوده که جزء جامدهای کووالانسی هستند. ویژگی‌های الماس به صورت زیر است:

- ۱- ظاهر آن درخشان و شفاف بوده و شکننده است. (چکش‌خوار نیست)
- ۲- جامدی کووالانسی است که ساختاری سه بعدی و غول‌آسا دارد.
- ۳- هر بلور آن شامل تعداد بسیار زیادی از اتم‌های کربن است که با پیوندهای کووالانسی به هم متصل شده‌اند. هر اتم کربن در الماس، با ۴ پیوند اشتراکی یگانه به ۴ اتم کربن دیگر متصل است.
- ۴- الماس همانند سایر جامدهای کووالانسی نقطه ذوب بسیار بالایی دارد.
- ۵- به دلیل سختی زیاد الماس، از آن در ساخت مته و ابزار برش استفاده می‌شود.

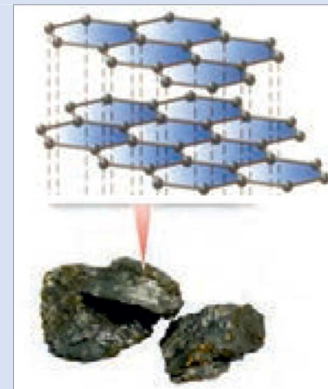


۳

ویژگی‌های گرافیت به صورت زیر است:

- ۱- دارای سطح تیره بوده و در اثر ضربه خرد می‌شود. (چکش‌خوار نیست).
- ۲- جامدی کووالانسی است که ساختار لایه‌ای (دو بعدی) دارد.
- ۳- در هر لایه از گرافیت، اتم‌های کربن به صورت حلقه‌های شش ضلعی به هم وصل شده‌اند که هر حلقه حاوی دو پیوند دوگانه است. هر اتم کربن در گرافیت، با ۳ پیوند اشتراکی (۲ پیوند یگانه و ۱ پیوند دوگانه) به ۳ اتم کربن دیگر متصل شده است.
- ۴- میان لایه‌های گرافیت، نیروهای ضعیف وان‌دروالسی وجود دارد و این لایه‌ها به راحتی می‌توانند روی یکدیگر بلغزند. بنابراین گرافیت برخلاف الماس نرم است.
- ۵- ویژگی‌های الماس و گرافیت را می‌توان به صورت زیر مقایسه نمود:

میزان سختی: الماس > گرافیت نقطه ذوب: الماس > گرافیت
 رسانایی الکتریکی: گرافیت > الماس (ندارد)
 رسانایی گرمایی: الماس > گرافیت
 طول پیوند کربن-کربن: الماس > گرافیت
 آنتالپی پیوند: گرافیت > الماس چگالی: الماس > گرافیت سطح انرژی: الماس > گرافیت پایداری: گرافیت > الماس



۴

- ۱- گرافن، تک لایه‌ای از گرافیت است که در آن اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی، حلقه‌های شش گوشه تشکیل داده‌اند.
- ۲- گرافن ساختاری همانند کندوی زنبور عسل دارد و به دلیل وجود همین ساختار، گرافن استحکام ویژه‌ای داشته به طوری که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
- ۳- ضخامت گرافن به اندازه یک اتم بوده و می‌تواند آن را یک گونه دو بعدی دانست. هم‌چنین گرافن شفاف و انعطاف‌پذیر است. (ضخامت آن به اندازه چند نانومتر است).
- ۴- گرافن به دلیل داشتن الکترون‌های نامستقر در ساختار خود، رسانای جریان الکتریکی است.

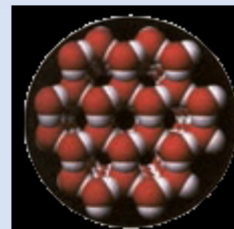


۵

۱- یخ نمونه‌ای از جامدهای مولکولی بوده که ظاهری شفاف و شبیه به جامدهای کووالانسی دارد، زیرا در ساختار یخ، مولکول‌های H_2O در یک آرایش منظم و سه بعدی با تشکیل حلقه‌های شش گوشه، شبکه‌ای همانند کندوی زنبور عسل با استحکام ویژه پدید می‌آوردند.

۲- در ساختار یخ هر مولکول آب، با ۴ مولکول دیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند (اما در سیلیس همه اتم‌ها با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل‌اند) و در این ساختار هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

۳- آرایش مولکول‌ها در یخ به گونه‌ای است که اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش گوشه قرار دارند.



۶

مراحل تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را می‌توان شامل ۵ مرحله است:

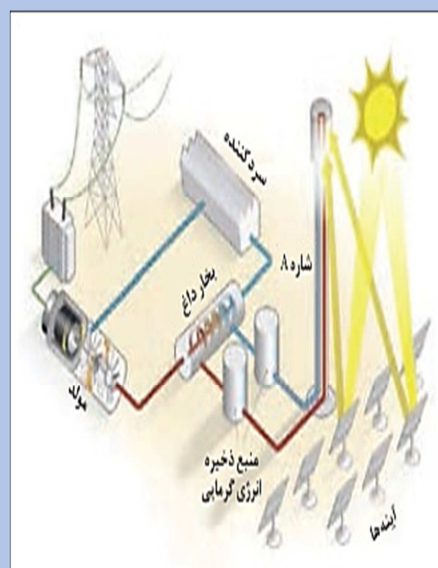
مرحله «۱»: آینه‌های موجود، پرتوهای خورشید را روی گیرنده‌های بالای موج بازتاب می‌کنند.

مرحله «۲»: شماره A (در این جا، $NaCl$ است) ضمن عبور از بالای برج، انرژی پرتوهای خورشیدی را دریافت کرده و دمای آن افزایش می‌یابد. (دمای آن حدوداً از $850^{\circ}C$ به $1350^{\circ}C$ می‌رسد).

مرحله «۳»: شماره بسیار داغ سدیم کلرید مذاب به منبع ذخیره انرژی گرمایی سرازیر می‌شود تا حتی در روزهای ابری و شب هنگام، انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار آب داغ را فراهم کند.

مرحله «۴»: شماره سدیم کلرید مذاب و بسیار داغ، در مجاورت آب قرار گرفته و انرژی گرمایی خود را به آب (شماره B) می‌دهد و آن را به بخار تبدیل می‌کند.

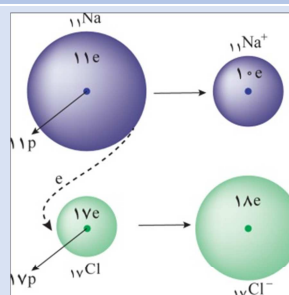
مرحله «۵»: بخار داغ آب (شماره B)، توربین مولد جریان الکتریکی را به حرکت درآورده و به این ترتیب برق تولید می‌شود. (شماره یونی $NaCl$) در نقش منبع ذخیره انرژی گرمایی و شماره مولکولی (آب) در نقش محرک توربین مولد جریان الکتریکی است.



۷

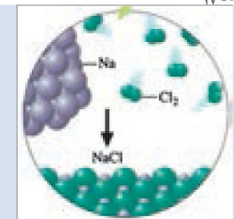
۱- از واکنش فلز سدیم با گاز کلر، جامد یونی سفید رنگ سدیم کلرید به دست می‌آید در این واکنش اتم‌های فلز با از دست دادن الکترون به کاتیون و اتم‌های نافلزی با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل می‌شوند.

۲- در واکنش تشکیل سدیم کلرید از عناصر سازنده آن، شعاع و ابعاد اتم‌ها با دریافت و یا از دست دادن الکترون تغییر می‌کند. از این رو شعاع اتم کلر با گرفتن الکترون افزایش و شعاع اتمی سدیم با از دست دادن الکترون کاهش می‌یابد.



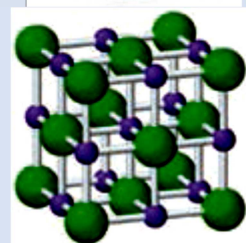
۳- طی انجام این واکنش، نور و گرمای زیادی آزاد می‌شود که نشان‌دهنده گرماده بودن این فرایند است.

۴- پس از داد و ستد الکترون، میان یون‌های ناهم‌نام نیروی جاذبه و میان یون‌های هم‌نام، نیروی دافعه پدید می‌آید. این نیروهای جاذبه و دافعه به شمار معینی از یون‌های محدود نشده و میان همه آن‌ها و در فاصله‌های گوناگون وجود دارد.



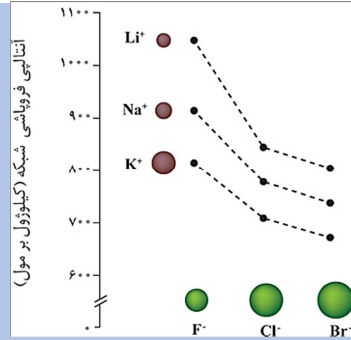
* همان‌طوری که می‌دانید نیروهای جاذبه میان بارهای ناهم‌نام در جامدهای یونی بر نیروهای دافعه میان بارهای هم‌نام غالب است.

۵- با توجه به شکل مقابل، عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون‌های Na^+ و Cl^- در بلور سدیم کلرید مساوی با هم و برابر ۶ است.



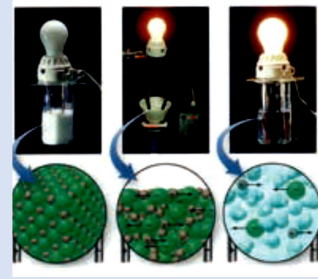
۸

نمودار روبه‌رو تأثیر افزایش شعاع کاتیون‌های گروه ۱ و آنیون گروه ۱۷ را بر آنتالپی فروپاشی شبکه نشان می‌دهد. همان‌طور که مشخص است، با افزایش شعاع کاتیون فلزهای قلیایی و افزایش شعاع آنیون‌های هالید، آنتالپی فروپاشی کاهش می‌یابد.



۹

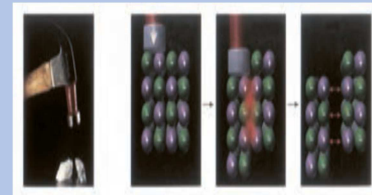
شکل روبه‌رو، مقایسه رسانایی جامدهای یونی را در حالت جامد، محلول و مذاب را نشان می‌دهد.



۱۰

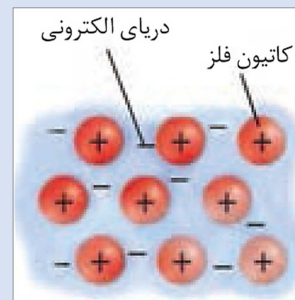
رساناهای یونی، رساناهایی هستند که جریان الکتریکی در آن‌ها به‌وسیله یون‌ها ایجاد می‌شود. این رسانایی زمانی ایجاد می‌شود که یون‌ها متحرک باشند زیرا در این صورت بارهای الکتریکی نیز جابه‌جا می‌شوند. ترکیبات یونی در حالت مذاب و محلول دارای یون‌های آزاد بوده و رسانای الکتریسیته می‌باشند اما در حالت جامد به دلیل عدم تحرک یون‌ها، رسانای الکتریسیته نمی‌باشند.

بیش‌تر ترکیب‌های یونی سخت و شکننده هستند. زیرا یون‌ها در شبکه بلور در سه بعدی به‌طور منظم قرار گرفته‌اند و این ترکیب‌ها را می‌توان شامل لایه‌هایی دانست که روی یک‌دیگر به صورت منظم قرار گرفته‌اند. بنابراین اغلب ترکیبات یونی سخت هستند. حالا اگر در اثر وارد نمودن ضربه، یکی از لایه‌ها اندک جابه‌جا شود، یون‌های هم‌نام کنار یک‌دیگر قرار گرفته و دافعه متقابل میان آن‌ها سبب در هم ریختن شبکه بلور می‌شود. از این رو اغلب ترکیبات یونی شکننده‌اند.



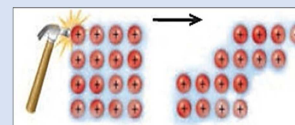
۱۱

۱- قرار گرفتن فلزها در شبکه بلوری، به مدل دریای الکترون معروف است. در این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم‌ها (الکترون‌های ظرفیتی)، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند. به طوری که هر الکترون موجود در این مدل را نمی‌توان به اتم خاصی نسبت داد.

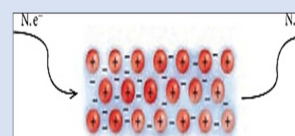


۱۲

۲- فلزها گونه‌هایی چکش‌خوار و شکل‌پذیراند. زیرا با ضربه زدن به آن‌ها، کاتیون‌ها جابه‌جا می‌شوند و با حرکت آن‌ها، دریای الکترونی نیز جابه‌جا شده و در فضای خالی بین کاتیون‌ها قرار می‌گیرند. از این رو شبکه بلور فلزها حفظ شده و دچار فروپاشی نمی‌شود.

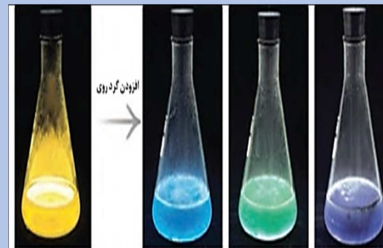


۳- فلزها گونه‌هایی با رسانایی الکتریکی بالا هستند. زیرا در دریای الکترونی هر جامد فلزی، تعداد معینی الکترون وجود دارد و با ورود تعدادی الکترون از یک سمت جسم فلزی، برای ثابت ماندن تعداد الکترون‌ها، باید به همان تعداد الکترون از سمت دیگر جسم فلزی خارج شود. بنابراین جامدهای فلزی در هر دو حالت (جامد و مذاب) رسانای خوب جریان الکتریکی هستند.



۱- وانادیم (V_{23}) فلزی از گروه پنجم و دوره چهارم جدول دوره‌ای است. این فلز می‌تواند در ترکیب‌های گوناگون خود عددهای اکسایش $(+2)$ ، $(+3)$ ، $(+4)$ و $(+5)$ داشته باشد. (اما توجه داشته باشید که یون‌های پایدار این فلز در ترکیب‌های یونی فقط می‌تواند دارای بار $(+2)$ و $(+3)$ باشد).

۲- مطابق شکل روبه‌رو با افزودن مقداری روی به وانادیم (V)، این فلز کاهش یافته و با داشتن عددهای اکسایش متفاوت، رنگ‌های متفاوتی می‌گیرد. وانادیم (V) زرد رنگ، وانادیم (IV) آبی رنگ، وانادیم (III) سبز رنگ و وانادیم (II) بنفش رنگ دیده می‌شود.



۱۳

۱- جدول روبه‌رو برخی از ویژگی‌های تیتانیوم را در مقایسه با فولاد زنگ نزن نشان می‌دهد.

۲- تیتانیوم فلزی محکم، دارای چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی است و به دلیل داشتن ماندگاری و استحکام مناسب، در صنعت کاربردهای مختلفی دارد:

- الف) ساخت موتور جت ← **علت** داشتن نقطه ذوب بالا و چگالی کم
- ب) ساخت بدنه دوچرخه ← **علت** داشتن چگالی کم و استحکام بالا
- پ) ساخت پروانه کشتی‌های اقیانوس پیما ← **علت** واکنش ندادن با ذرات موجود در آب
- ت) ساخت بناهای زیبا و ماندگار ← **علت** مقاومت در برابر خوردگی و داشتن جلا

فولاد	تیتانیوم	ماده ویژگی
۱۵۳۵	۱۶۶۷	نقطه ذوب ($^{\circ}C$)
۷۹۰	۴۵۱	چگالی ($g \cdot mL^{-1}$)
متوسط	ناچیز	واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا
ضعیف	عالی	مقاومت در برابر خوردگی
عالی	عالی	مقاومت در برابر سایش

۱۴

نکات شکل	شکل	ردیف																				
<p>۱- در طول شبانه‌روز، حدوداً از ساعت ۴ تا ۶ صبح با افزایش فعالیت‌های انسانی، غلظت آلاینده‌ها افزایش یافته و در دیگر ساعات شبانه‌روز، کاهش می‌یابد. (اما صفر نمی‌شوند).</p> <p>۲- در حدود ساعت ۵ صبح، با تولید گاز NO در موتور خودروها، غلظت آن افزایش یافته و در ساعت ۷ صبح به بیش‌ترین مقدار خود می‌رسد.</p> <p>۳- به تدریج با انجام واکنش میان گازهای NO و O_۲، غلظت NO کاهش یافته و غلظت NO_۲ زیاد می‌شود. در حدود ساعت ۹ صبح، غلظت NO_۲ به بیش‌ترین مقدار خود می‌رسد. (در حدود ساعت ۹ صبح، به دلیل وجود مقدار زیادی از NO_۲، آسمان قهوه‌ای رنگ است.)</p> $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ <p>۴- در روزهای آفتابی، حدود ساعت ۸ تا ۱۰ صبح در حضور نور خورشید، گازهای NO_۲ و O_۳ با یک‌دیگر واکنش داده و مطابق واکنش زیر غلظت O_۳ افزایش یافته (حدود ۱۰ صبح بیش‌ترین مقدار خود را دارد) و غلظت NO_۲ کاهش می‌یابد.</p> $NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + O_3(g)$ <p>۵- مقایسه بیش‌ترین مقدار هر یک از آلاینده‌ها در شبانه‌روز، به‌صورت NO < O_۳ < NO_۲ است.</p>		۱																				
<p>۱- جدول روبه‌رو برخی داده‌ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط گوناگون نشان می‌دهد. در رابطه با جدول نکات زیر وجود دارد.</p> <p>الف) واکنش میان گازهای H_۲ و O_۲ به شدت گرماده است، اما به دلیل انرژی فعال‌سازی زیاد آن، این واکنش در دما و فشار اتاق بدون حضور کاتالیزگر یا ایجاد جرقه انجام نمی‌شود.</p> <p>الف) برای تامین انرژی فعال سازی این واکنش، می‌توان از شعله یا جرقه استفاده کرد که در این صورت واکنش به‌صورت انفجاری انجام می‌شود.</p> <p>ب) هم‌چنین برای انجام این واکنش، می‌توان از کاتالیزگر مناسب نیز استفاده کرد. پودر روی (Zn) یا توری پلاتین (Pt) دو کاتالیزگر مناسب برای این واکنش هستند.</p> <p>۲- در حضور پودر روی، واکنش سریع و در حضور توری پلاتین واکنش به‌صورت انفجاری انجام می‌شود. (پلاتین کاتالیزگر مناسب‌تری نسبت به روی برای این واکنش است.)</p> <p>۳- اگر نمودار (۱) در شکل روبه‌رو را بتوان به واکنش در دمای اتاق نسبت داد، نمودارهای ۲ و ۳ را به ترتیب می‌توان به واکنش در حضور روی و پلاتین نسبت داد. (ایجاد جرقه اگر چه باعث انجام واکنش به‌صورت انفجاری می‌شود اما E_a را تغییر نداده و بنابراین فقط می‌توان نمودار (۱) را به آن نسبت داد.)</p> <p>۴- در همه حالت‌های انجام واکنش میان گازهای H_۲ و O_۲، آنتالپی واکنش مقدار ثابتی است زیرا آنتالپی کمیتی ترمودینامیکی بوده و با تغییر واکنش، ثابت می‌ماند.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>شرایط آزمایش</th> <th>دما (°C)</th> <th>سرعت واکنش</th> <th>آنتالپی واکنش (kJ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>بدون حضور کاتالیزگر</td> <td>۲۵</td> <td>ناچیز</td> <td>-۵۷۲</td> </tr> <tr> <td>ایجاد جرقه در مخلوط</td> <td>۲۵</td> <td>انفجاری</td> <td>-۵۷۲</td> </tr> <tr> <td>در حضور پودر روی</td> <td>۲۵</td> <td>سریع</td> <td>-۵۷۲</td> </tr> <tr> <td>در حضور توری پلاتینی</td> <td>۲۵</td> <td>انفجاری</td> <td>-۵۷۲</td> </tr> </tbody> </table>	شرایط آزمایش	دما (°C)	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش (kJ)	بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز	-۵۷۲	ایجاد جرقه در مخلوط	۲۵	انفجاری	-۵۷۲	در حضور پودر روی	۲۵	سریع	-۵۷۲	در حضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری	-۵۷۲	۲
شرایط آزمایش	دما (°C)	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش (kJ)																			
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز	-۵۷۲																			
ایجاد جرقه در مخلوط	۲۵	انفجاری	-۵۷۲																			
در حضور پودر روی	۲۵	سریع	-۵۷۲																			
در حضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری	-۵۷۲																			

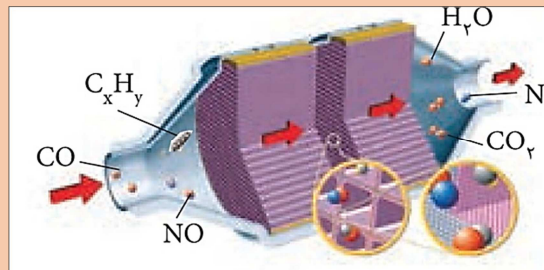
بررسی نکات شکل‌های کتاب درسی

۱- مبدل‌های کاتالیستی توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) پوشیده شده است.

۲- امروزه برای افزایش بازدهی در برخی مبدل‌ها، گاهی سرامیک را به صورت دانه (مش)‌های ریز درمی‌آورند و کاتالیزورها را روی سطح آن‌ها به صورت توده‌هایی به قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر می‌نشانند.

۳- در مبدل‌های کاتالیستی، از یک طرف آلاینده‌های CO، C_xH_y و NO وارد شده و پس از عبور از مبدل کاتالیستی، از طرف دیگر گازهای بی‌ضرر یا کم‌ضررتر CO_۲، H_۲O، O_۲ و N_۲ خارج می‌شوند.

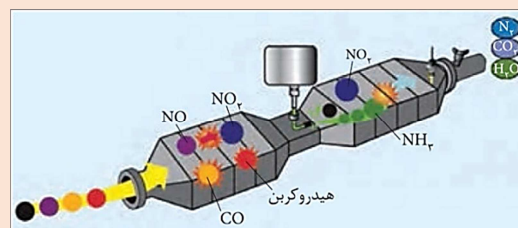
۴- به دلیل کارایی پایین مبدل‌های کاتالیستی در دمای پایین، در هنگام روشن و گرم شدن خودروها (به ویژه در روزهای سرد زمستانی)، گازهای CO، C_xH_y و NO به مقدار بیش‌تری از آگروز خارج می‌شوند.



۳

۱- با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی نمی‌توان گازهای NO و NO_۲ خروجی از خودروهای دیزلی را به گاز نیتروژن تبدیل کرد. بنابراین باید از مبدل‌های مخصوصی برای خودروهای دیزلی استفاده کرد. در این مبدل‌ها با ورود آمونیاک و انجام واکنش زیر، گازهای NO و NO_۲ به N_۲ تبدیل شده و تا حدود زیادی از ورود گازهای مضر NO و NO_۲ به هوا کره جلوگیری می‌شود.

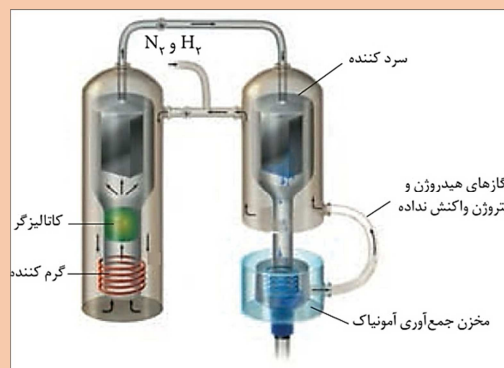
۲- در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی برخلاف مبدل‌های خودروهای بنزینی دو محفظه داریم. در محفظه اول سوختن CO و C_xH_y رخ داده اما در محفظه دوم واکنش گازهای NO و NO_۲ با NH_۳ صورت می‌گیرد.



۴

۱- شکل روبه‌رو شمایی از فناوری تولید آمونیاک به روش هابر را نشان می‌دهد. به دنبال آمونیاک به این روش شرایط تولید کودهای شیمیایی و افزایش فرآورده‌های کشاورزی فراهم شد.

۲- در این دستگاه، گازهای N_۲ و H_۲ به‌طور پیوسته از بالای دستگاه وارد شد و پس از گرم شدن تا دمای ۴۵۰°C، از روی کاتالیزگر آهن عبور داده شده و در محفظه‌ای تحت فشار ۲۰۰ atm با هم واکنش می‌دهند. (تا تولید ۲۸٪ مولی حجمی) گاز آمونیاک) سپس مخلوط تعادلی وارد محفظه سرد کننده شده و دما تا -۴۰°C کاهش می‌یابد تا آمونیاک مایع از مخلوط جدا شود.



۵