



برای رزرو و ثبت نام کلاس های اساتید برتر به
آدرس ما مراجعه نمایید:

www.etopteach.ir

آموزش برتر

برای دانلود جزوه های درسی اساتید برتر به
آدرس ما مراجعه نمایید

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کنکور برتر

کتاب کار

شیمی (۲)

شامل

درسی، نکته و تمرین های تشریحی

پرسش های چهار گزینه ای جدید

با پاسخ های کامل تشریحی

ویژه دانش آموزان سال سوم دبیرستان و کلاس های کنکور

نویسنده و گرد آورنده :

عبدالرضا فتوت

کارشناس ارشد شیمی معدنی

Email: afotovvat@yahoo.co.uk

web: www.etopteach.ir

مدرس دبیرستان تیزهوشان و نمونه دولتی شیراز


بخش ۱

واکنش های شیمیایی و استوکیومتری

درس ۱

اهمیت شیمی چیست؟


شیمی کانون تمام تلاش هایی است که منجر به تولید مواد جدید از جمله داروهای ضد سرطان، سوخت های دوستدار محیط زیست، مواد هوشمند و انواع لوازم ، سفینه های فضایی و ... می شود. الکترونیکی (مانند LED^۱ و تلفن های همراه) پیشرفت و گسترش شیمی می تواند سبب رشد و شکوفایی علوم دیگر مانند اقتصاد، پزشکی، کشاورزی، نظامی، زیست محیطی و ... شود.

نکته ۱  در برخی از کشورها، آمونیاک مایع را به عنوان کود شیمیایی، به طور مستقیم به خاک تزریق می کنند.

فرآیند فیزیکی و فرآیند شیمیایی

۱) **فرآیند فیزیکی** : اگر در فرآیندی ماهیت مواد تغییر نکند و تنها شکل یا حالت فیزیکی آن تغییر کند. برای نمونه ذوب شدن، تبخیر و میعان

۲) **فرآیند شیمیایی** : فرآیندی است که در آن ماهیت مواد تغییر می کند و ماده ی جدیدی تولید می شود. زنگ زدن آهن، سوختن کاغذ، ترش شدن شیر، هضم غذا و تنفس


فکر کنید  : چگونه می توان دریافت که در یک فرآیند مواد جدیدی تولید می شود؟


خواص مقداری : ویژگی هایی از ماده که به مقدار آن بستگی دارد. جرم ، حجم ، وزن و ...

^۱ - LED مخفف شده عبارت Light Emitting Diode به معنای دیود نشر دهنده نور است.



خواص شدتی: ویژگی هایی از ماده که به مقدار آن بستگی ندارد. دما، چگالی، دمای ذوب و جوش و ...


نکته ۲  برای شناخت مواد از خواص شدتی آن ها استفاده می شود.

نکته ۳  در واکنش های شیمیایی خواص شدتی مواد واکنش دهنده تغییر می کنند. مانند رنگ، بو، مزه، انحلال پذیری و ... پس تغییر رنگ، تغییر بو و مزه، تشکیل رسوب یا گاز و ... می تواند نشانه ای از واکنش شیمیایی باشد.

نمونه: اگر محلول پتاسیم کرومات زرد رنگ و سرب (II) نیترات بی رنگ را روی هم بریزیم، رسوب زرد سرب (II) کرومات تولید می شود (شکل حاشیه صفحه ی ۲ کتاب درسی). تشکیل رسوب با ماهیت متفاوت نشان دهنده ی واکنش شیمیایی است.

واکنش شیمیایی و شیوه های نمایش آن

واکنش شیمیایی: توصیفی برای یک تغییر شیمیایی است. به بیان دیگر فرایندی است که طی آن یک یا چند ماده شیمیایی (عنصر یا ترکیب) بر هم تأثیر می گذارند و مواد شیمیایی تازه ای تولید می کنند.

نکته ۴  واکنش های شیمیایی با تبادل انرژی همراه هستند.

معادله ی نوشتاری: معادله ای است که در آن با بیان نام مواد، نشان داده می شود که واکنش دهنده ها به چه فراورده هایی تبدیل می شوند:

فراورده ها → واکنش دهنده ها

واکنش های شیمیایی را می توان به صورت معادله هایی نوشت و در آن از نمادهای شیمیایی عنصرها برای نمایش دادن آن ها استفاده کرد. بر طبق قانون پایستگی جرم تعداد اتم های هر عنصر باید در دو طرف معادله یکسان باشد یعنی معادله باید موازنه باشد.

معادله ی نمادی: معادله ای است که در آن برای نمایش اتم ها و عنصرها از نمادها و فرمول شیمیایی استفاده می شود. در این معادله حالت فیزیکی هر ماده شرکت کننده نیز باید مشخص شود.

معنا	نماد
جامد	(s)
مایع	(l)
گاز	(g)
محلول آبی	(aq)

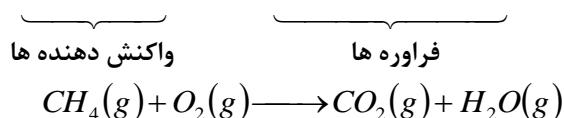
جدول ۱-۱. معنای نماد های اندیس فرمول های شیمیایی

نمونه ۱: سوختن گاز متان که یک واکنش شیمیایی است را در نظر بگیرید که با اکسیژن کافی به طور کامل می سوزد، آب و کربن دی اکسید تولید می کند.

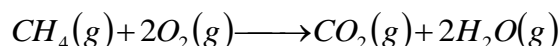


انرژی + آب + کربن دی اکسید $\xrightarrow{\text{می دهد}}$ اکسیژن + متان

معادله ی نوشتاری:



معادله ی نمادی موازنه نشده:



معادله ی نمادی موازنه شده:

جدول ۱-۲. معنای نمادهایی که بر روی پیکان معادله ی شیمیایی آورده می شود.

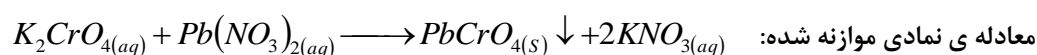
معنا	نماد
تولید می کند یا می هد.	\longrightarrow
واکنش دهنده ها بر اثر گرم شدن واکنش می کنند.	$\xrightarrow{\Delta}$ یا $\xrightarrow{\text{گرما}}$
واکنش در فشار ۲۰ اتمسفر انجام می شود.	$\xrightarrow{20 \text{ atm}}$
واکنش در دمای ۱۲۰۰ درجه ی سلسیوس انجام می شود.	$\xrightarrow{1200 \text{ C}}$
برای انجام شدن واکنش از پالادیم (Pd) به عنوان یک کاتالیزگر استفاده می شود.	$\xrightarrow{\text{Pd}}$

نکته ۵ اغلب برای آغاز یک واکنش به مقداری انرژی نیاز است. به حداقل انرژی لازم برای شروع یک واکنش شیمیایی انرژی فعال سازی می گویند. دادن گرما، تابش نور، ایجاد جرقه، تخلیه الکتریکی یا وارد آوردن یک شوک مانند زدن ضربه یا افزایش ناگهانی فشار این انرژی را تأمین می کند.

نمونه ۷: اگر محلول پتاسیم کرومات زرد رنگ و سرب (II) نیترات بی رنگ را روی هم بریزیم، رسوب زرد سرب (II) کرومات و محلول بی رنگ پتاسیم نیترات تولید می شود (شکل حاشیه صفحه ی ۲ کتاب درسی).

معادله ی نوشتاری:

محلول بی رنگ پتاسیم نیترات + رسوب زرد سرب (II) کرومات \longrightarrow محلول سرب (II) نیترات بی رنگ + محلول زرد پتاسیم کرومات



فکر کنید چگونه یک معادله نمادی چه اطلاعاتی در اختیار ما می گذارد؟

اطلاعاتی که از یک معادله ی شیمیایی بدست می آید

(۱) فرمول شیمیایی واکنش دهنده ها و فراورده های واکنش

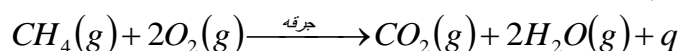
(۲) نسبت مولی یا مولکولی آن ها (استوکیومتری واکنش) در معادله ی موازنه شده



۳) حالت فیزیکی آن ها که به صورت در سمت راست آن ها نوشته می شود. این نمادها را در جدول ۱-۱ می بینید.

۴) عبارت روی پیکان نشان دهنده ی شرایطی است که برای شروع یا تداوم واکنش لازم است. برخی از آن ها را در جدول ۲-۱ می بینید.

۵) گرمای مبادله شده که به صورت نماد q و یا مقدار عددی در یک سوی واکنش گاهی نمایش داده می شود. در واکنش های گرما ده در سمت فراورده ها تولید می شود و در واکنش های گرماگیر در سمت واکنش دهنده ها مصرف می گردد. به معادله گرماده سوختن متان باز هم نگاه کنید:



نکته ۶ معادله ی واکنش، اطلاعات زیر را در بر ندارد.

۱) چگونگی و ترتیب مخلوط کردن واکنش دهنده ها.

۲) نکته های ایمنی.

۴) میزان پیشرفت واکنش

۵) سرعت واکنش و مسیر و چگونگی انجام آن (سازوکار واکنش)، به طور کلی سینتیک واکنش

فودآزمایی ۱ خود را بیازمایید صفحه ی ۳ کتاب درسی را پاسخ دهید.

موازنه کردن معادله ی شیمیایی یک واکنش شیمیایی

در واکنش های شیمیایی نه اتمی به وجود می آید و نه اتمی از بین می رود؛ بلکه پس از انجام واکنش همان اتم ها به شیوه های دیگری به هم متصل می شوند. بنابراین می توان نتیجه گرفت که همه واکنش های شیمیایی از قانون پایستگی ماده یا قانون پایستگی جرم پیروی می کنند

قانون پایستگی جرم: مقدار ماده در جهان هستی ثابت می ماند.

نکته ۷ بر طبق قانون پایستگی جرم تعداد اتم های هر عنصر باید در دو طرف معادله یکسان باشد یعنی معادله باید موازنه باشد.

فودآزمایی ۲ فکر کنید صفحه ی ۳ و ۴ کتاب درسی را پاسخ دهید.

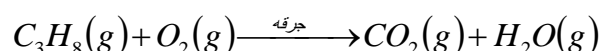
موازنه کردن: برابر کردن تعداد اتم ها یا یون ها در دو سوی معادله ی شیمیایی به کمک ضرایب مناسب، موازنه کردن نام دارد. این توازن از قانون پایستگی جرم به دست آمده است.



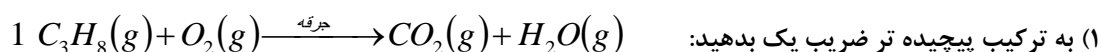
موازنه کردن معادله یک واکنش شیمیایی به روش واری

نکته ۸ براساس یکی از ساده ترین روش های موازنه (روش واری) معمولاً به ترکیبی که دارای بیشترین تعداد اتم است، ضریب ۱ می دهند. سپس با توجه به تعداد اتم های این ترکیب، ضرایبی را به مواد دیگر می دهند تا تعداد اتم های هر عنصر در دو سوی معادله برابر شود.

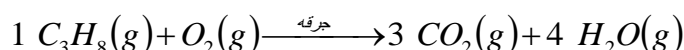
نمونه ۱: در معادله ی نمادی سوختن پروپان را در نظر بگیرید:



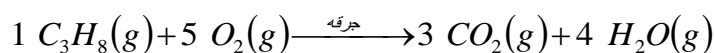
این واکنش به صورت زیر موازنه می گردد:



(۲) اتم هایی که ضریب آن ها مشخص شده (کربن و هیدروژن) شمارش کنید و در سوی دیگر با ضریب مناسب برای ترکیب های دیگر آن ها را از نظر تعداد برابر کنید:



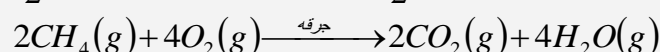
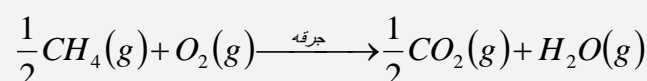
(۳) اتم های دیگر باقیمانده (اکسیژن) را در سویی که همه ضرایب آن معلوم شده، شمارش کنید و در سوی دیگر با ضریب مناسب برای ترکیب های دیگر آن ها را از نظر تعداد برابر کنید:



نکته ۹ هنگام موازنه کردن یک معادله شیمیایی، نباید زیروندهای موجود در فرمول شیمیایی واکنش دهنده ها و فراورده ها را تغییر داد.

خودآزمایی ۳ چرا برای موازنه کردن یک معادله ی شیمیایی نباید زیروند (اندیس) نمادهای شیمیایی موجود در فرمول شیمیایی واکنش دهنده ها یا فرآورده ها را جا به جا کرد؟

نکته ۱۰ بر طبق قرارداد، ضرایب مواد در واکنش های شیمیایی باید کوچک ترین عدد درست و غیر کسری باشند. پس معادله های زیر معادله های مناسبی نیستند.



نکته ۱۱ ضرایب مواد در واکنش های شیمیایی نسبت تعداد مولکول ها یا نسبت مولی آن ها را نمایش می دهد.

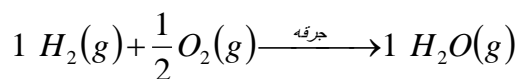


نکته ۱۲ همواره از سوختن کامل هیدروکربن ها به تعداد کربن آن ها کربن دی اکسید و به تعداد نصف هیدروژن آن ها بخار آب تولید می شود.

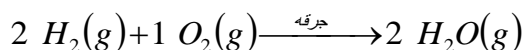
نمونه ۲: در معادله ی نمادی سوختن هیدروژن (تشکیل آب) $H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{حرقت}} H_2O(g)$ به صورت زیر موازنه می گردد:



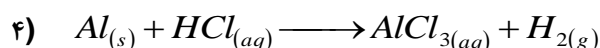
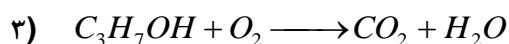
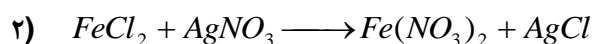
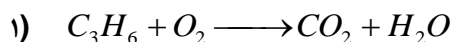
۲) اتم هایی که ضریب آن ها مشخص شده (اکسیژن و هیدروژن) شمارش کنید و در سوی دیگر با ضریب مناسب برای ترکیب های دیگر آن ها را از نظر تعداد برابر کنید:



۳) برای از بین بردن ضریب کسری اکسیژن، همه ضریب ها را در عدد ۲ ضرب می کنیم

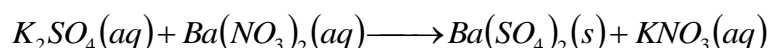


فودآزمایی ۴ معادله واکنش های زیر را همانند نمونه قبل، گام به گام موازنه کنید.



نکته ۱۳ در مورد یون های چند اتمی مانند SO_4^{2-} ، SO_3^{2-} ، NO_3^- و باید آن ها را به صورت یک مجموعه یا ترکیب در نظر گرفت. برای نمونه تعداد کل بنیان SO_4^{2-} را در دو طرف موازنه می کنیم.

فودآزمایی ۵ معادله های شیمیایی زیر را موازنه کنید:



فودآزمایی ۶ خود را بیازمایید صفحه ی ۵ کتاب درسی را پاسخ دهید.



فهد آزمایی ۷ برای معادله های نوشتاری زیر معادله های نمادی بنویسید و سپس آن ها را موازنه کنید.

(آ) آمونیم دی کرومات جامد بر اثر گرما تولید نیتروژن، آب و کروم (III) اکسید می کند.

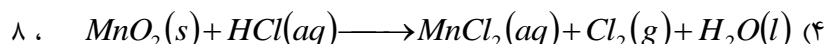
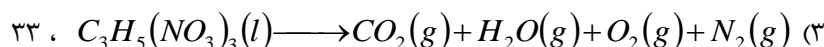
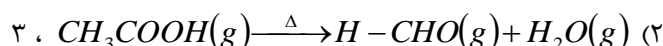
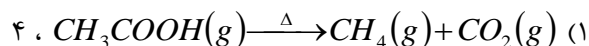
(ب) از واکنش گوگرد تترا فلئورید گازی با آب گوگرد دی اکسید و هیدروژن فلئورید تولید می شود.

(پ) از واکنش آمونیاک گازی با فلئور گاز دی نیتروژن تترا فلئورید و گاز هیدروژن به دست می آید.

(ت) از واکنش آلومینیوم سولفید جامد با آب، آلومینیوم هیدروکسید و هیدروژن سولفید تولید می شود.

تست ۱ واکنش پیشنهاد شده در گزینه ی به صورتی که نوشته شده است، انجام می گیرد و مجموع ضریب

کنکور ۸۶ - تجربی



تست ۱



تست ۲ شمار اتم های شرکت کننده در معادله ی موازنه شده واکنش سوختن اتان در مقایسه با معادله ی موازنه

شده واکنش آلومینیوم با هیدروکلریک اسید و در واکنش، فرآورده گازی تولید^۳

کنکور ۹۲ - ریاضی

(۱) کم تر - یکی از این دو - می شود

(۲) بیش تر - هر دو - می شود

(۳) کم تر - هیچ یک از این دو - نمی شود

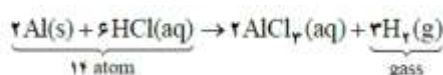
(۴) بیش تر - یکی از این دو - می شود

تست ۲



۲- گزینه ی ۳ پاسخ است.

۳- گزینه ی ۲ پاسخ است.



آزمون ۱

زمان پاسخگویی ۳۲ دقیقه

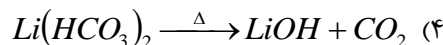
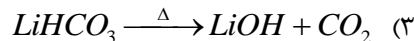
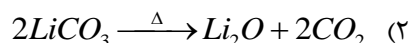
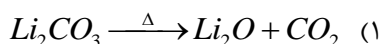
۱- کدام یک از تغییرهای زیر بطور کامل فیزیکی است؟

- (۱) حل شدن گاز آمونیاک در آب
 (۲) حل شدن قرص جوشان در آب
 (۳) ریختن اسید قوی روی پارچه
 (۴) استخراج بلورهای شکر با عمل تبلور

۲- با توجه به تعریف واکنش شیمیایی، کدام از فزایندهای زیر، یک واکنش شیمیایی است؟

- (۱) با حل شدن سود در آب گرمای زیادی آزاد شده و محلول سدیم هیدروکسید تولید می شود.
 (۲) اگر محلول باریم نیترات بی رنگ را بر روی محلول زرد پتاسیم کرومات بریزیم، رسوب زرد رنگی تولید می شود.
 (۳) کات کبود آبی رنگ در مجاورت پودر گوگرد زرد رنگ، محصول سبز رنگ ایجاد می کند.
 (۴) ید خاکستری بر اثر فرازش (تصعید) به ید بنفش رنگ تبدیل می گردد.

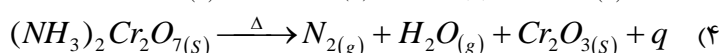
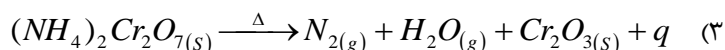
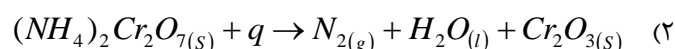
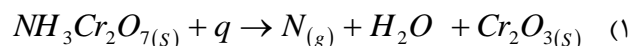
۳- کدام واکنش های مربوط به واکنش نوشتاری زیر است؟

کربن دی اکسید + لیتیم اکسید \xrightarrow{heat} لیتیم کربنات

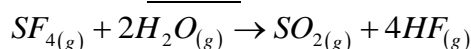
۴- معادله نمادی واکنش گفته شده کدام است؟

« آمونیم دی کرومات جامد بر اثر گرما تجزیه شده و همراه با آزاد شدن گرمای زیادی، گاز

نیتروژن، بخار آب و کروم (III) اکسید جامد تولید می نماید.»



۵- با توجه به معادله نمادی واکنش داده شده کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) در این واکنش هیدرو فلوئوریک اسید تولید شده است.
 (۲) یکی از فراورده ها سولفور دی اکسید است.
 (۳) یکی از واکنش دهنده ها گوگرد تترا فلوئورید است.
 (۴) این واکنش یک طرفه و کامل انجام می شود.

	۱	۲	۳	۴
۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	تعداد درست
	تعداد نادرست
	درصد



پاسخ آزمون ۱

پاسخ ها در یک نگاه

	۱	۲	۳	۴
۱	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
۲	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۳	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۴	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
۵	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۶	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
۷	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
۸	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
۹	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۰	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۱	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
۱۲	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
۱۳	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۴	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
۱۶	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۷	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۸	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۹	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۰	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۱	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۲	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۳	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۴	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
۲۵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
۲۶	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۷	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

۱- گزینه (۴) ، عمل تبلور شکر وارونه ی عمل انحلال شکر است که ماهیت شکر تغییر نمی کند. اما گزینه ۱ : این حل شدن هم به صورت فیزیکی و هم شیمیایی است (ایجاد مولکول های آب پوشیده با پیوند هیدروژنی آمونیاک فیزیکی است اما واکنش $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$ یک فرایند شیمیایی است. در گزینه ۲ و ۳ روشن است که مواد تغییر ماهیت می دهند (ایجاد گاز در ۲ و سوراخ شدن و خورده شدن پارچه در ۳).

۲- گزینه (۲) ، (عکس حاشیه کتاب درسی صفحه ۲) ، در واکنش شیمیایی باید علاوه بر تغییر رنگ یا ظاهر مواد، تبادل انرژی و تشکیل رسوب ، باید ماهیت مواد واکنش دهنده تغییر نماید و مواد جدیدی تولید شوند. گزینه ۱ و ۴ تغییر حالت های فیزیکی (انحلال و فرازش) را نشان می دهد و گزینه ۳ ، مخلوط شدن دو ماده است.

۳- گزینه (۱) ، به نام گذاری ترکیب های شیمیایی مراجعه کنید: CO_3^{2-} (یون کربنات) ، OH^- (یون هیدروکسید) ، HCO_3^- (یون هیدروژن کربنات) و Li^+ تنها ظرفیت ۱ دارد.

۴- گزینه (۳) ، به زیروند های حالت ها توجه کنید. گرمای آزاد شده سمت راست نشان داده می شود. گرمای لازم برای شروع واکنش با علامت Δ روی پیکان نمایش داده می شود، آمونیم (NH_4^+) است .

۵- گزینه (۱) ، $HF_{(g)}$ گاز هیدروژن فلوئورید نام دارد و $HF_{(aq)}$ محلول اسید هیدروفلوئوریک می باشد (نام دیگر گوگرد ، سولفور است).

۶- گزینه (۳) ، اگر فرض بر موازنه واکنش باشد، از روی قانون پایستگی جرم باید تعداد اتم های دو طرف برابر باشد. پس تنها ۲ اتم هیدروژن و ۱ اتم اکسیژن در سمت راست (فرآورده ها) نیاز است ، یعنی یک مولکول H_2O . از سویی دیگر می توان دو گزینه ۲ و ۴ را که در یک سمت واکنش حضور دارند را حذف نمود.

۷- گزینه (۳) ، بر طبق قانون پایستگی تعداد اتم ها در دو سوی معادله ی واکنش باید برابر باشد . اتم ها را در دو طرف شمارش کنید. در سمت راست ۲ اتم N و ۳ اتم O و ۴ اتم H کم داریم که با ترکیب ۳ همخوانی دارد.

۸- گزینه (۴) ،

۹- گزینه (۲) ،

۱۰- گزینه (۳) ،

۱۱- گزینه (۴) ، $Ca(OH)_2(aq) + H_3PO_4(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + H_2O(l)$