

# واکنش‌های شیمیایی

## موازنه واکنش

### پایه دهم

راه های ارتباطی :

تلفن: ۰۹۱۴۳۰۰۶۹۸۸

ایمیل: a.akbari.6988@gmail.com

تعداد ستاره در استاد بانک: ۴

پیام رسان‌ها: @AppliedChemistry teacher

کانال تخصصی: DrAkbariChemicalChannel

نکات:

**پدیده‌های فیزیکی :**

تغییر حالت بدون تغییر ماهیت . حل شدن نمک و شکر در آب، ذوب شدن فلزات، تصعید نفتالین

**پدیده‌های شیمیایی :**

با تغییر ساختار و ماهیت مواد همراه هستند. مانند: خنثی شدن اسید و باز، سوختن، ترشیدن شیر، هضم غذا، تنفس، حل شدن فلزات قلیایی

نکته:

بعضی از پدیده‌ها جنبه شیمیایی و فیزیکی دارند مانند حل شدن کربن دی‌کسید، گوگرد دی‌اکسید، آمونیاک، هیدروژن فلورئورید در آب

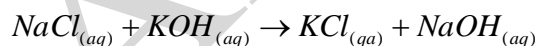
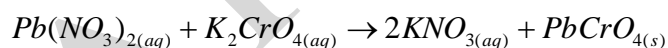
**قوانین بر توله:**

تشکیل آب تشکیل رسوب آزاد شدن گاز تغییر رنگ

توجه: یکی از نشانه‌ها برای انجام واکنش کافی است.

نکته: تغییر رنگ همیشه نشانه انجام واکنش شیمیایی نیست مانند تصعید ید (رنگ ید جامد خاکستری، رنگ ید گازی بنفش)

سوال: کدامیک از واکنش‌های زیر انجام‌پذیر نیست؟ چرا؟

**معادلات شیمیایی:**

نوشتاری: فقط نام مواد واکنش‌دهنده و فرآورده ذکر می‌شود.

نمادی: نشان دهنده:

✓ فرمول شیمیایی مواد واکنش‌دهنده و فرآورده ✓ حالت فیزیکی مواد واکنش‌دهنده و فرآورده  
 ✓ ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده و فرآورده ✓ شرایط لازم برای انجام واکنش ✓ گرماگیر و گرماده بودن

بعنوان مثال: واکنش هیدروکلریک اسید و کلسیم کربنات به دو صورت نمادی و نوشتاری به قرار زیر است:

نکته: معادله نمادی موارد زیر را نشان نمی‌دهد:

✓ ترتیب و چگونگی اختلاط واکنش‌دهنده‌ها ✓ نکات ایمنی ✓ شرح عملی انجام واکنش  
 ✓ تعداد و نوع پیوندها ✓ نحوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر ✓ سرعت واکنش

نکته در معادله نمادی با استفاده از ضرایب عددی می‌توان معادله را موازنه کرد ولی در معادله نوشتاری امکان موازنه وجود ندارد.

نکته: شرایط لازم برای انجام واکنش را بر روی پیکان می‌نویسیم که عبارتند از:

✓ انجام واکنش در برابر حرارت: ✓ انجام واکنش دردمای خاص:  
 ✓ انجام واکنش در فشار خاص: ✓ انجام واکنش در برابر کاتالیزور:

نکته: حالت مختلف مواد در واکنش‌های شیمیایی به قرار زیر است:

مایع: جامد: گاز: محلول آبی: محلول غیر آبی:

**موازنه واکنش:**

به برابر بودن تعداد اتم‌ها در طرفین واکنش موازنه واکنش گویند.

نکته: واکنش موازنه شده از قانون پایستگی جرم پیروی می‌نماید و جرم دو طرف واکنش با هم برابر است.

راه‌های ارتباطی:

تعداد ستاره در استاد بانک: ۴

ایمیل: a.akbari.6988@gmail.com

تلفن: ۰۹۱۴۳۰۰۶۹۸۸

کانال تخصصی: DrAkbariChemicalChannel

پیام رسان‌ها: @AppliedChemistry teacher

**نکات :**

اعداد به کار رفته باید کوچکترین عدد غیر کسری باشد. اگر عددی کسری باشد طرفین را در مخرج کسر ضرب می کنیم اگر بیش از یک کسر باشد طرفین را در ک. م. م مخرج ها ضرب می کنیم .  
در موازنه نباید زیر وندهای اتم ها ( اتمیسیته ) را تغییر داد.  
اگر آنیون های چند اتمی مانند سولفات، سولفیت، نیترات، نیتريت، فسفات، فسفیت و ..... در دو طرف یکسان باشند بعنوان یک واحد در نظر گرفته می شوند.

**موازنه واکنش به روش واری:**

به صورت زیر عمل می شود:  
ترکیبی را که بیشترین تعداد اتمها در ساختمان آن وجود دارد ( از بین واکنش دهنده ها یا فرآورده ها ) انتخاب می کنیم.  
موازنه را از عنصری در این ترکیب آغاز می کنیم که بیشترین شمار اتم را داشته باشد و پراکندگی آن در معادله واکنش کمتر باشد. ( منظور از پراکندگی کمتر این است که آن اتم در معادله شیمیایی واکنش در ترکیبهای کمتری دیده شود )  
در مرحله آخر ابتدا تعداد اتمهای اکسیژن و سپس اتمهای هیدروژن را موازنه می کنیم.

**مثال :**

واکنش سوختن پنج آلکان اول را نوشته و موازنه کنید.

**موازنه واکنش های اسید و باز :**

نکته: در این نوع واکنش ها ظرفیت اسید را به باز و ظرفیت باز را به اسید و مضرب مشترک به آب داده می شود.

مثال : معادله نمادی واکنش های زیر را نوشته و موازنه کنید .

(۱) واکنش کلسیم هیدروکسید و فسفریک اسید:

(۲) واکنش آلومینوم اکسید و سولفوریک اسید:

یک واکنش مهم: تجزیه نیترو گلسیرین به قرار زیر است:

**موازنه واکنش به روش جبری:**

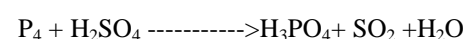
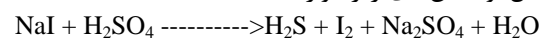
اختصاص ضرائب a، b و c..... به هر جز واکنش

تعیین تعداد اتم های هر عنصر با استفاده از ضرائب و تشکیل معادله براساس موازنه

تعیین رابطه ی بین ضرائب

به کمک عددها واکنش را موازنه کنید

مثال: واکنش های زیر موازنه کنید.



راه های ارتباطی :

## موازنه به روش اکسایش و کاهش:

قواعد لازم برای تعیین اعداد اکسایش :

۱) عدد اکسایش هر عنصر به حالت آزاد و قبل از ترکیب صفر است.

۲) عدد اکسایش هر یون تک اتمی برابر بار یون است.

۳) عدد اکسایش هیدروژن در تمامی ترکیبات +۱ و در هیدریدهای فلزات قلیایی -۱ است.

۴) عدد اکسایش اکسیژن در تمامی ترکیبات -۲، در پراکسیدها -۱ و سوپر اکسیدها -۱/۲ است.

۵) عدد اکسایش فلئور الکترونگاتیوترین عناصر و هالوژنها -۱ است.

۶) عدد اکسایش فلزات برابر ظرفیت آنهاست.

۷) مجموع اعداد اکسایش یک ترکیب خنثی صفر و یک ترکیب یونی برابر بار یون است.

۸) اگر عنصری بیش از یک بار و یک جا در ترکیب باشد یک عدد اکسایش خواهد داشت ولی اگر در جاهای مختلف قرار گیرد برای

هر کدام یک عدد اکسایش محاسبه می شود.

۹) کسری بودن عدد اکسایش نشانگر این است که عنصر از دو یا چند ظرفیت می تواند استفاده کند.

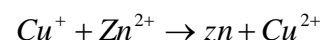
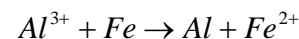
مثال: اعداد اکسایش اتم مرکزی را در ترکیبات زیر بدست آورید.

سولفات	فسفرو اسید	فسفریک اسید	سولفورو اسید	سولفوریک اسید
سدیم فسفات	آلومینوم نیترات	کلسیم منگنات	کلسیم پرمنگنات	سولفیت

## طریقه موازنه :

برای موازنه این واکنش ابتدا تغییر عدد اکسایش هر یک از عناصر را بدست می آوریم و اگر عنصری در سمت چپ واکنش زیروندی به غیر از یک داشت، تغییر عدد اکسایش را در آن زیروند ضرب می کنیم. توجه داشته باشید میزان تغییر عدد اکسایش بدون علامت در زیروند ضرب می شود. حال در سمت چپ واکنش تغییر عدد اکسایش مادهی کاهنده را به عنوان ضریب مادهی اکسنده و تغییر عدد اکسایش مادهی اکسنده را به عنوان ضریب مادهی کاهنده قرار داده و شروع به موازنه عناصر می کنیم.

مثال : واکنش های زیر را موازنه کنید :



## موازنه واکنش به روش یون الکترون

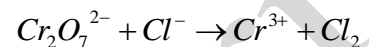
این نوع موازنه در دو محیط انجام می گیرد:

## محیط اسیدی:

۱) نیم واکنش اکسایش و کاهش را نوشته و تعداد اتم ها را از روی آن موازنه می کنیم.

راه های ارتباطی :

(۲) چون واکنش در محیط اسیدی صورت گرفته بنابراین هر جا OH و O لازم است به ترتیب  $H^+$  و  $H_2O$  می افزاییم. یعنی به ازای هر اکسیژن مورد نیاز یک  $H_2O$  و به ازای هر H به آن طرف معادله که کمبود دارد. بدین صورت که اگر H به طرف اول نیم واکنش اضافه کردیم. در آن صورت طرف دیگر نیم واکنش  $H_2O$  بیفزاییم. در مرحله بعد نیم واکنش ها را از نظر بار الکتریکی موازنه می کنیم. و تعداد الکترونها را تعیین می کنیم. تعداد الکترون های از دست رفته در یک نیم واکنش باید برابر تعداد الکترونهای بدست آمده در نیم واکنش دیگر باشد. دو نیم واکنش را باهم جمع می کنیم تا واکنش کلی بدست آید.



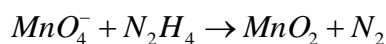
## محیط بازی :

(۱) معادله دو نیم واکنش اکسایش و کاهش را می نویسیم

(۲) برای موازنه O و H از  $OH^-$  و  $H_2O$  استفاده می شود. به سمتی که کمبود اکسیژن دارد به ازای هر اتم اکسیژن 2OH و به سمت دیگر یک ملکول آب اضافه می کنیم. برای موازنه هیدروژن به سمتی از معادله که کمبود هیدروژن دارد یک ملکول آب و به سمت دیگر یک یون OH اضافه می کنیم.

(۳) برای موازنه بار هر جا لازم است الکترون اضافه می شود.

(۴) تعداد الکترون های از دست رفته در یک واکنش باید برابر تعداد الکترون های بدست آمده در نیم واکنش دیگر باشد. دو نیم واکنش را باهم جمع می کنیم.



## بررسی چند تست:

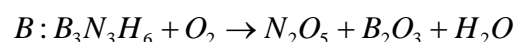
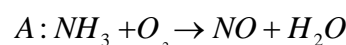
(۱) در واکنش کلسیم هیدروکسید و فسفریک اسید بعد از موازنه کامل مجموع ضرایب چه قدر است؟

۱۴                      ۸                      ۱۲                      ۱۱

(۲) در واکنش  $Ca_3(PO_4)_2 + SiO_2 + C \rightarrow P_4 + CaSiO_3 + CO$  پس از موازنه نسبت مجموع ضرایب مواد سمت راست به مواد موجود در

سمت چپ برابر است با : ۱۸/۱۷                      ۱۴/۱۹                      ۱۷/۱۸                      ۱/۱۶

(۲) اگر مجموع ضرایب مولی مواد شرکت کننده در واکنش های A و B به ترتیب a و b باشد مقدار  $\frac{2(a+b)}{(b-a)}$  کدام است؟



۳/۸۵                      ۷/۷                      ۹/۶                      ۴/۸

(۴) با توجه به واکنش  $aK_2Cr_2O_7 + bBaCl_2 + cH_2O \rightarrow dBaCrO_4 + eHCl + fKCl$  پس از موازنه کدام رابطه برقرار است؟

a+f=d+e                      2d=2e+c                      a+b=e+f                      a+c=b=0

## انواع واکنش های شیمیایی :

## سوختن:

راه های ارتباطی :

تعداد ستاره در استاد بانک: ۴

ایمیل: a.akbari.6988@gmail.com

تلفن: ۰۹۱۴۳۰۰۶۹۸۸

کانال تخصصی: DrAkbariChemicalChannel

پیام رسانها: @AppliedChemistry teacher

## انواع:

- (۱) سوختن هیدروکربن:
- (۲) سوختن فلزات قلیایی:
- (۳) سوختن فلزات قلیایی خاکی (بریلیم جامد کووالانسی است و به دلیل متراکم بودن شبکه و قوی بودن پیوندها نمی‌سوزد)
- (۴) سوختن نافلزات (C, H<sub>2</sub>, P<sub>4</sub>, O)

## ترکیب:

## انواع:

- (۱) واکنش آمونیاک با هالید هیدروژن:

- (۲) پلیمریزاسیون:

- (۳) اکسید فلز و آب:

- (۴) اکسید نافلز و آب:

## تجزیه:

## انواع:

تجزیه بی‌کربنات (هیدروژن کربنات): (کربنات فلز. گاز کربن دی‌اکسید. بخار آب)

تجزیه کربنات: (فلز اکسید. گاز کربن دی‌اکسید)

تجزیه کلرات: (فلز کلرید و گاز اکسیژن)

راه های ارتباطی:

تعداد ستاره در استاد بانک: ۴

ایمیل: a.akbari.6988@gmail.com

تلفن: ۰۹۱۴۳۰۰۶۹۸۸

کانال تخصصی: DrAkbariChemicalChannel

پیام رسان‌ها: @AppliedChemistry teacher

تجزیه نیترات : ( فلز نیترات. گاز اکسیژن )

تجزیه اکسید فلز: (فلزو اکسیژن )

تجزیه اسیدهای آلی : (آلکان و کربن دی اکسید)

تجزیه الکل: (کربن مونوکسید و هیدروژن)

تجزیه سولفات: ( گوگرد تری اکسید و فلز اکسید)

تجزیه آمونیوم دی کرومات: ( نیتروژن. کروم(II) اکسید. آب)

از دست دادن آب تبلور:

برقکافت یا الکترولیز:

نکته : جرم فرآورده‌های برجای مانده کمتر از ماده اولیه است زیرا بخشی به صورت گاز خارج شده‌اند.

### جابه جایی یگانه:

#### انواع:

فلز فعال جای فلز غیر فعال را می‌گیرد.

هالوژن قوی جای هالوژن ضعیف را می‌گیرد.

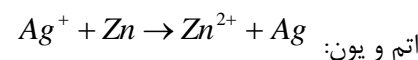
واکنش فلزات قلیایی با آب:

نکته: واکنش لیتیم با آب کند. سدیم با آب تولید جرقه. پتاسیم با آب تولید شعله.

نکته: سزیم و روبریدیم را داخل آب نمی‌اندازند زیرا به درون آب رفته و انفجار تولید می‌کند.

نکته: سه فلز (لیتم، سدیم و پتاسیم) در سطح آب شناور می‌مانند.

واکنش فلزات قلیایی خاکی با آب:



نکته: برلییم با آب واکنش نمی‌دهد، منیزیم با آب گرم، بقیه با آب سرد واکنش می‌دهند.

واکنش فلزات با اسیدها( نمک و گاز هیدروژن ):

راه های ارتباطی :

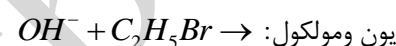
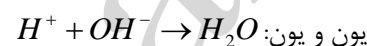
جابه جایی دو گانه:

انواع:

نمک و نمک:

نمک و اسید:

نمک و باز:



کاتیون شناسی:

شناسایی آهن (III):

واکنش نمک کلرید آنها با هیدروکسید و تولید رسوب قرمز آجری:

شناسایی آهن (II):

واکنش نمک کلرید آنها با هیدروکسید و تولید رسوب سبز رنگ

شناسایی سرب (II):

واکنش با کرومات و تولید رسوب زرد:

واکنش با ید و تولید رسوب زرد:

نقره (I):

واکنش با کلرید و تولید رسوب سفید رنگ:

باریم:

واکنش با سولفات و تولید رسوب سفید رنگ

بررسی ترکیبات محلول در آب: (یادآوری)

ترکیبات گروه اول و آمونیوم محلول در آب

تمامی نیترات، کلرات، استات محلول در آب

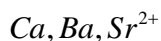
$$Pb^{2+}, Hg^{2+}, Hg_2^{2+}, Ag^+$$

کلرید، برمید و یدید محلول در آب به جزء کاتیونهای

کربنات و فسفات نامحلول در آب به جزء فلزات قلیایی و آمونیوم

راه های ارتباطی:





هیدروکسیدها و اکسیدها نامحلول در آب به جزء کاتیونهای  
سولفیدها نامحلول بجز فلزات قلیایی، قلیایی خاکی و آمونیوم

### پدرسی چند تست:

(۱) شمار اتم‌های شرکت کننده در معادله موازنه شده واکنش سوختن اتان در مقایسه با معادله موازنه شده واکنش آلومینوم با هیدروکلریک اسید  
..... ودر ..... واکنش فرآورده گازی تولید.....

کمتر- یکی از این دو- می شود  
بیش تر- هر دو- می شود  
کمتر- هیچ یک از این دو- نمی شود  
بیش تر- یکی از این دو- می شود

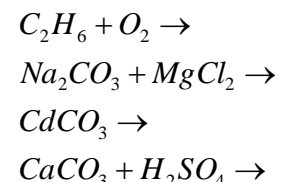
(۲) واکنش سدیم کربنات با کلسیم نترات از نوع ..... است که در آن ترکیب نامحلول در آب تشکیل ..... و مجموع ضرایب مولی مواد در  
معادله موازنه شده آن برابر ..... است.

ترکیب- می شود- ۶  
جابه جایی دوگانه- نمی شود- ۵  
ترکیب- نمی شود- ۶  
جابه جایی دوگانه- می شود- ۵

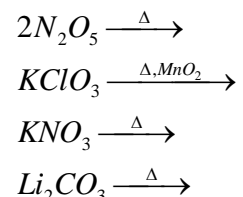
(۳) در واکنش  $3Cu + aHNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + bA + 4H_2O$ ، a و b به ترتیب از راست به چپ برابر ..... و ..... و A گاز ..... است.



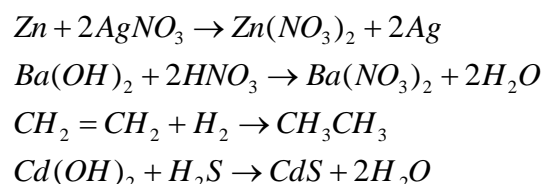
(۴) در کدام واکنش گاز کربن دی اکسید تشکیل نمی شود؟



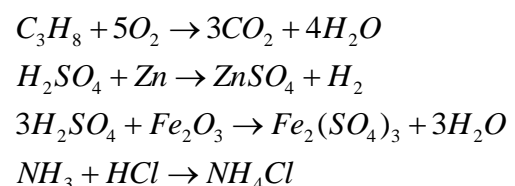
(۵) در کدام واکنش گاز اکسیژن آزاد نمی شود؟



(۶) کدام واکنش زیر جابه جایی یگانه است؟



(۷) کدام واکنش زیر جابه جایی دوگانه است؟



(۸) ضمن سوختن کامل پروپان و موازنه آن جموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده چه قدر می شود؟

۱۴      ۱۱      ۱۲      ۱۳

راه های ارتباطی :

تعداد ستاره در استاد بانک: ۴

ایمیل: a.akbari.6988@gmail.com

تلفن: ۰۹۱۴۳۰۰۶۹۸۸

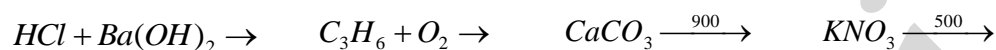
کانال تخصصی: DrAkbariChemicalChannel

پیام رسان‌ها: @AppliedChemistry teacher

۹) با توجه به این که در یک معادله شیمیایی موازنه شده ضرایب باید عدد صحیح باشد در واکنش سوختن کامل اتان، نسبت ضریب واکنش اتان

$$\frac{5}{4} \quad \frac{3}{2} \quad \frac{7}{2} \quad \frac{4}{7} \quad \text{کدامست؟}$$

۱۰) در معادله‌ی کدام واکنش، پس از کامل و موازنه کردن مجموع ضرایب مولی مواد بزرگتر است؟



راه های ارتباطی :

تلفن: ۰۹۱۴۳۰۰۶۹۸۸

ایمیل: a.akbari.6988@gmail.com

تعداد ستاره در استاد بانک: ۴

پیام رسان‌ها: @AppliedChemistry teacher

کانال تخصصی: DrAkbariChemicalChannel