



کتابهای کنکور  
**مهر و ماه**

ویرایش جدید

# تصاویر و مفاهیم تثقیفی

دوم، سوم و چهارم دبیرستان



مهدی صالحی راد

نظارت علمی: محمد حسین انوشه

# فهرست

## شیمه ۲

۷ .....	بخش ۱
۳۹ .....	بخش ۲
۴۹ .....	بخش ۳
۶۰ .....	بخش ۴
۷۶ .....	بخش ۵
۸۵ .....	در آزمایشگاه شیمی

## شیمه ۳

۹۰ .....	بخش ۱
۱۰۶ .....	بخش ۲
۱۲۶ .....	بخش ۳

## شیمه ۴

۱۴۶ .....	بخش ۱
۱۶۲ .....	بخش ۲
۱۷۱ .....	بخش ۳
۱۸۷ .....	بخش ۴



شیمی ۲

سال دوم

## ◀ بخش ۱: ساختار اتم

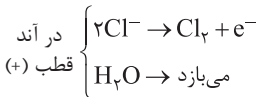
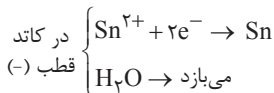
صفحه ۴ شیمی ۲



**عبور جریان برق از درون مملول یک ترکیب شیمیایی فلزدار**

این آزمایش توسط **فارادی** انجام شد که به آن **برقکافت** (الکترولیز) می‌گویند. اجرای این آزمایش‌ها منجر به کشف الکترون شد. تصویر، برقکافت محلول قلع (II) کلرید ( $\text{SnCl}_2$ ) در آب را نشان می‌دهد.

**ارتباط با الکتروشیمی** (فصل ۴ شیمی سال چهارم): بیایید قلع (II) کلرید را برقکافت کنیم:



بنابراین در شکل بالا اکترودی که روی آن **فلز انباشته شده** است، قطب (-) یا **کاتد** می‌باشد و قسمت مقابل آن قطب (+) یا آند است. اگر در شکل کتاب درسی که رنگی می‌باشد دقت کنید، گاز زرد رنگ کلر را در سمت راست می‌بینید.

**ای کاش!! در قسمت آند (+) چند حباب هم کشیده می‌شد که نشان‌دهنده‌ی گاز کلر باشد.**

# تصاویر مفاهیم شیمی

عنصرهای گروه اصلی

فلزهای فلزی  
فلزهای نافلزی

جامد  
مایع  
گاز

عدد اتمی  
نماد شیمیایی  
نام  
جرم اتمی

عنصرهای گروه اصلی

صفحه ۳۳ شیمی ۳

کارهای تحبیب

صفحه ۱ از ۱

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

موضوع: شیمی

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

نام و نام خانوادگی: ...

شماره: ...

کلاس: ...

57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb
71	Lu	72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir	78	Pt	79	Au	80	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po
85	At	86	Rn	87	Fr	88	Ra	89	Ac	90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf
99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	



## جدول تناوبی عناصرها

**این هم لیستی از تمام چیزهایی که باید درباره‌ی جدول مندلیف بدانید:**

۱ این جدول ۷ ردیف دارد. ردیف ۱ با دو عنصر کوتاه‌ترین ردیف، ردیف ۶ با ۳۲ عنصر (۸ تا اصلی، ۱۰ واسطه و ۱۴ تا لاتانید) بلندترین ردیف و ردیف ۷ ردیف ناقص جدول تناوبی است.

۲ این جدول دارای ۱۸ گروه (۸ گروه اصلی، ۱۰ گروه واسطه) است که گروه ۳ با ۳۲ عنصر (۱۴ تا لاتانید، ۱۴ تا اکتینید و ۴ تا عنصر واسطه) بلندترین گروه جدول تناوبی و گروه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲ با ۳ عنصر کوتاه‌ترین گروه‌های جدول تناوبی هستند.

۳ این جدول دارای ۱۰۹ عنصر است که شامل ۱۸ نافلز و ۸ شبه‌فلز (B, P, At, Po, Te, Sb, As, Ge, Si) و ۸۵ فلز است. در ضمن از این ۱۰۹ عنصر ۹۱ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند.

۴ از میان ۱۰۹ عنصر، ۱۱ عنصر به شکل گاز، ۲ عنصر به شکل مایع (در شرایط STP) و ۹۶ عنصر به حالت جامد هستند.

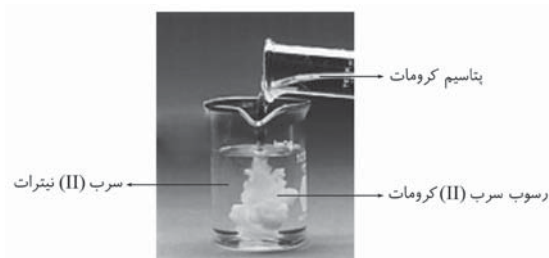
۵ در این جدول ۲ گروه اول عناصر دسته‌ی s، گروه ۳ تا ۱۲ دسته‌ی d یا عناصر واسطه‌ی خارجی، گروه ۱۳ تا ۱۸ عناصر دسته‌ی p و دو گروه لاتانیدها و اکتینیدها که متعلق به گروه ۳ جدول هستند، عناصر دسته‌ی f یا عناصر واسطه‌ی داخلی نام دارند.

۶ در تناوب چهارم، ۳ عنصر دارای آرایش  $4s^1$  هستند ( $_{19}K$ ،  $_{24}Cr$  و  $_{29}Cu$ ).

۷ در تناوب چهارم، ۸ عنصر درون آرایش خود  $3d^{10}$  دارند. (۶ عنصر دسته‌ی p به همراه  $_{30}Zn$  و  $_{29}Cu$ )

# بخش ۱: واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری

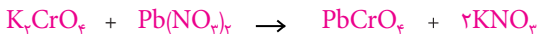
صفحه ۲ شیمی ۳



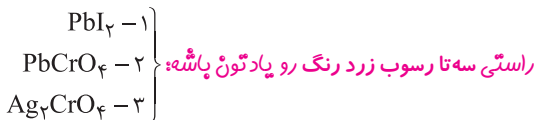
## واکنش تشکیل سرب (II) کرومات ( $\text{PbCrO}_4$ )

این شکل واکنش جابجایی دوگانه‌ی زیر را نشان می‌دهد:

پتاسیم نیترات + سرب (II) کرومات  $\rightarrow$  سرب (II) نیترات + پتاسیم کرومات



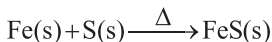
محلول زرد رنگی	محلول بی‌رنگی	رسوب زرد رنگی
است که در استوانه‌ی مدرج قرار دارد.	است که در بشر قرار دارد.	است که ایجاد شده



**نکته** همون‌طور که تو شکل مشخصه (البته پیغشید چون سیاه‌سفیده مشخص نیست!) محلول  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  هم زرد رنگ است ولی همون‌طور که دیدید محلوله زرد رنگه نه رسوب!



### اثبات قانون پایستگی جرم در واکنش‌ها



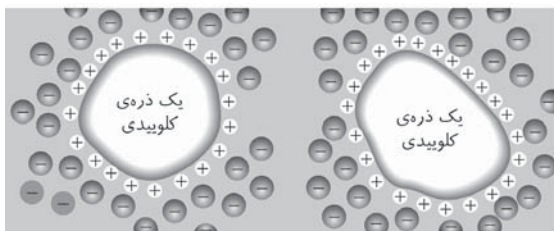
همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود، ۴۰ گرم آهن  $\text{Fe(s)}$  با ۸۰ گرم گوگرد  $\text{S(s)}$  واکنش داده و ۲۲۰ گرم آهن (II) سولفید  $\text{FeS(s)}$  تولید کرده است. بنابراین وزن مواد واکنش‌دهنده و فرآورده با یکدیگر برابر است که بیانگر رعایت قانون پایستگی جرم در این واکنش شیمیایی می‌باشد. نتیجه‌ی بالا نشان‌گر این است که در یک واکنش شیمیایی **قانون پایستگی جرم** رعایت می‌شود.

**نکته** دقت کنید که اگر یکی از محصولات ما **گازی** شکل باشد و از محیط خارج شود، ما دچار خطا خواهیم شد زیرا آن وقت دیگر وزن مواد اولیه و فرآورده‌ها برابر نیست چون یکی از محصولات از محیط خارج شده و **وزن محصول غیر گازی کم‌تر** می‌باشد.



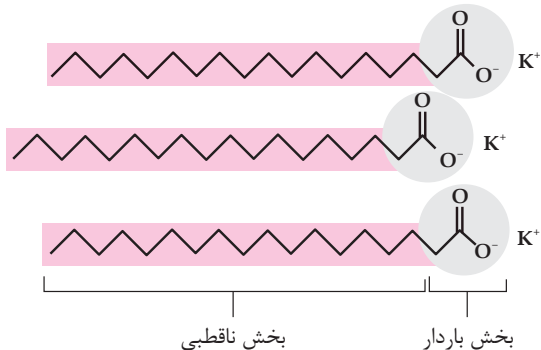
### مرکت براونی ذره‌های کلوییدی

علاوه بر اثر تیندال، کلوییدها خاصیت دیگری با نام حرکت براونی دارند. این حرکت ذره‌ها به علت هم‌نام بودن بار آنها است که یک‌دیگر را دفع می‌کنند و در برخورد با هم، تغییر جهت می‌دهند و باعث می‌شوند که ذره‌ها به‌صورت دائمی و نامنظم حرکت کنند.



### پایداری کلوییدها - پدیده‌ی لخته‌شدن در کلویید

این شکل نشان می‌دهد که نوع بار واقع بر سطح ذره‌های کلوییدی یکسان است و راز پایداری کلوییدها نیز همین است. ذره‌های کلوییدی به دلیل هم‌بار بودن، به یک‌دیگر نزدیک نمی‌شوند. اگر یک ماده‌ی **الکترولیت** به کلوییدها اضافه کنیم، ذرات کلویید را دربرمی‌گیرد و باعث می‌شود که ذرات کلوییدی هم‌دیگر را دفع نکنند و به‌صورت **لخته** ته‌خوابشوند.



### سافتار مولکول‌های صابون

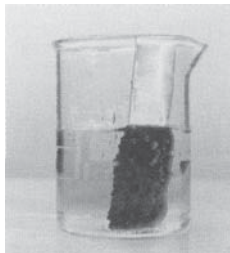
صابون نمک یک اسیدچرب است. حالا اگه گفتی اسیدچرب چیه؟  
**اسیدچرب**، اسید کربوکسیلیکی است که دارای **زنجیر بلندی** است و  
 بخش ناقطبی بلندی دارد و به همین دلیل در آب حل نمی‌شود. به همین  
 دلیل به آن **اسیدچرب می‌گوییم**.

اگر صابون نمک **سدیم** اسیدچرب باشد، صابون **جامدست**.  
 اگر صابون نمک **پتاسیم** یا **آمونیم** اسیدچرب باشد، صابون **مایع** است.

جزء آنیونی صابون دو بخش دارد:

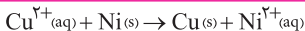
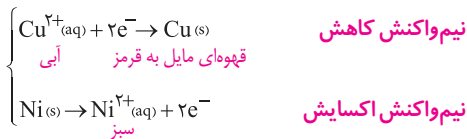
- ۱ زنجیر هیدروکربنی (آب‌گریز)
- ۲ گروه کربوکسیلات ( $\text{COO}^-$ ) (آب‌دوست)

**نکته** در هنگام شستن دست ۲ کلویید تشکیل می‌شود یکی کف (گاز در آب) و دیگری امولسیون (چرک در آب)

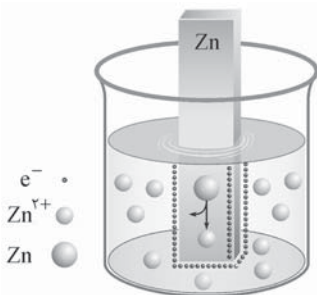


### واکنش محلول مس (II) با تیغهی نیکل

فلز نیکل را در محلول آبی رنگ حاوی یون‌های  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  قرار می‌دهیم. با وارد کردن تیغهی نیکلی در چنین محلولی، رسوب قهوه‌ای مایل به سرخی که همان فلز مس است، بر اثر این واکنش تشکیل شده و روی تیغهی نیکل می‌نشیند. در ضمن یون‌های سبزرنگ  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$  نیز وارد محلول می‌شوند.



این فرآیند نشان می‌دهد که فلز Ni الکترون‌دهنده‌تر از Cu است. به عبارت دیگر، نیکل اکسیدشونده‌تر یا کاهنده‌تر از مس است.



### سافتار نیم سلول روی

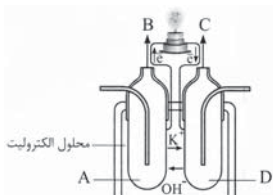
هرگاه یک فلز را در محلولی از یون خودش قرار دهیم، یک نیم سلول الکتروشیمیایی ساخته‌ایم. به محض فرو کردن تیغه‌ی روی در محلول روی، برخی از اتم‌های روی، الکترون‌های خود را بر سطح تیغه رها می‌کنند و به صورت یون  $Zn^{2+}$  وارد محلول می‌شوند تا تعادل  $Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Zn(s)$  برقرار شود.

چند تعریف در مورد نیم سلول‌ها:

**رسانای الکترونی:** فلزها رسانای خوبی برای جریان برق هستند. الکترون‌ها با حرکت خود این رسانایی را امکان‌پذیر می‌کنند. بنابراین به فلز رسانای الکترونی می‌گویند.

**رسانای یونی:** رسانایی محلول‌های الکتrolیت نتیجه‌ی جابه‌جایی یون‌های موجود در آن‌ها می‌باشد. در واقع در محلول‌های الکتrolیت، این یون‌ها هستند که با حرکت خود جریان برق را هدایت می‌کنند پس به الکتrolیت اصطلاحاً رسانای یونی می‌گویند.

۳. کدام مطلب درباره‌ی شکل روبه‌رو، که طرحی از یک سلول سوختی را نشان می‌دهد، نادرست است؟  
(سراسری ۸۵)



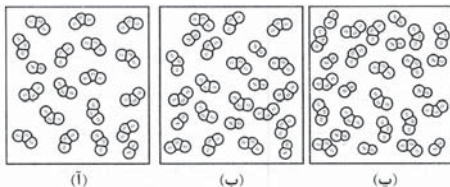
(۱) از آن برای تأمین برق و آب آشامیدنی در فضاپیماها استفاده می‌شود.

(۲) A، آند را نشان می‌دهد و B محل خروج بخار آب و هیدروژن اضافی است.

(۳) D، کاتد را نشان می‌دهد و C محل خروج بخار آب و اکسیژن اضافی است.

(۴) کاتد آن از جنس گرافیت متراکم و الکترولیت آن محلول پتاسیم هیدروکسید است.

۴. شکل زیر، برای نشان دادن ..... بر سرعت واکنش  $\text{NO(g)} + \text{O}_3\text{(g)} \rightarrow$  در کتاب درسی طرح شده است و با بررسی دقیق آن می‌توان دریافت که ..... در ظرف ..... بیشتر است.  
(فاز از کشور ۸۵)



(۱) اثر غلظت - سرعت واکنش - آ

(۲) اثر غلظت - احتمال برخورد بین مولکول‌های NO و  $\text{O}_3$  - پ

(۳) اثر افزایش بی‌نظمی - سرعت واکنش - ب

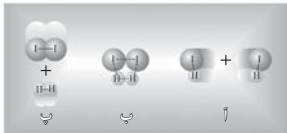
(۴) اثر افزایش بی‌نظمی - احتمال برخورد بین مولکول‌های NO و  $\text{O}_3$  - پ



## تست‌های تصویری کنکور

۵. با توجه به شکل زیر که به واکنش  $I_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HI(g)$  مربوط است،  
..... نامیده می‌شود و حین واکنش ..... توان آن را جدا کرد.

(سراسری ۸۶)



(۱) آ، حالت‌گذار - نمی

(۲) ب، حالت‌گذار - نمی

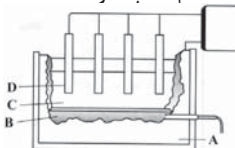
(۳) ب، پیچیده‌ی فعال - می

(۴) پ، پیچیده‌ی فعال - می

۶. با توجه به شکل زیر که تصویر یک سلول الکترولیتی ویژه‌ی استخراج

(فراغ از کشور ۸۶)

آلومینیم را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) A، کاتد گرافیتی است.

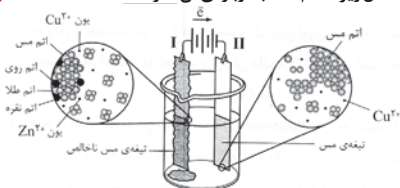
(۲) B، آلومینیم مذاب است.

(۳) C، کریولیت مذاب است.

(۴) D، آند گرافیتی است.

(فراغ از کشور ۸۶)

۷. با توجه به شکل زیر، کدام مطلب درباره‌ی آن نادرست است؟



(۱) طرحی از پالایش الکتروشیمیایی مس است.

(۲) طرحی از آبکاری با مس است.

(۳) تیغه‌ی I قطب مثبت (آند) و تیغه‌ی II قطب منفی (کاتد) است.

(۴) الکترولیت آن، محلولی از سولفوریک اسید و مس(II) سولفات است.



