



مرحله اول

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| ۱  | ۲  | ۳  | ۴  |
| ۲  | ۳  | ۴  | ۵  |
| ۳  | ۴  | ۵  | ۶  |
| ۴  | ۵  | ۶  | ۷  |
| ۵  | ۶  | ۷  | ۸  |
| ۶  | ۷  | ۸  | ۹  |
| ۷  | ۸  | ۹  | ۱۰ |
| ۸  | ۹  | ۱۰ | ۱۱ |
| ۹  | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ |
| ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ |
| ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ |
| ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ |
| ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ |
| ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ |
| ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ |
| ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ |
| ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |

۱. عامل رسانایی محلول نمک طعام و مس سولفات به ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟ (پیشرفت تحصیلی سمپاد)
- (۱) الکترون‌ها - الکترون‌ها  
(۲) اتم‌ها - الکترون آزاد  
(۳) یون‌ها - یون‌ها  
(۴) الکترون آزاد - یون‌ها
۲. به ترتیب هر یک از مواد «آلومینیم، گوگرد، منان و نمک خوراکی» از چه ذراتی ساخته شده‌اند؟ (المپیاد هفت‌سنگ)
- (۱) اتم - اتم - مولکول - یون  
(۲) اتم - مولکول - مولکول - یون  
(۳) اتم - اتم - مولکول - مولکول  
(۴) اتم - مولکول - یون - یون
۳. از میان محلول‌های آبی هیدرولیک اسید، اتانول، آمونیاک و شکر چند مورد رسانای جریان الکتریکی است؟
- (۱) ۲  
(۲) ۱  
(۳) ۳  
(۴) صفر

- تعداد درست:   
تعداد غلط:   
تعداد نزده:   
 $\square - \frac{5}{3} \times \bigcirc = \text{درصد}$

۴. کدام مورد از کاربردهای اتانول نیست؟
- (۱) ضدعفونی کردن وسایل بیمارستانی  
(۲) حل کردن بعضی مواد و پاک کردن رد آن  
(۳) استفاده از آن در سوخت  
(۴) اضافه کردن به رادیاتور خودرو برای جلوگیری از یخ زدن
۵. هنگام ساخته شدن نمک خوراکی از عنصرهای سازنده آن، چه اتفاقی روی می‌دهد؟ (آزمون ورودی استعدادهای درخشان)
- (۱) عدد اتمی در یون فلزی کم می‌شود.  
(۲) عدد اتمی در یون نافلزی کم می‌شود.  
(۳) عدد اتمی در یون نافلزی زیاد می‌شود.  
(۴) اختلاف تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها در یون فلزی زیاد می‌شود.

مرحله دوم

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| ۱  | ۲  | ۳  | ۴  |
| ۲  | ۳  | ۴  | ۵  |
| ۳  | ۴  | ۵  | ۶  |
| ۴  | ۵  | ۶  | ۷  |
| ۵  | ۶  | ۷  | ۸  |
| ۶  | ۷  | ۸  | ۹  |
| ۷  | ۸  | ۹  | ۱۰ |
| ۸  | ۹  | ۱۰ | ۱۱ |
| ۹  | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ |
| ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ |
| ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ |
| ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ |
| ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ |
| ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ |
| ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ |
| ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ |
| ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |

۶. کدام عبارت درباره "نمک خوراکی" در طبیعت درست است؟ (المپیاد هفت سنگ)
- (۱) این جامد زردرنگ از واکنش یون‌های کلر و یون‌های سدیم ایجاد می‌شود.  
(۲) این ماده دارای پیوند کووالانسی بین اتم‌های سازنده است.  
(۳) یک ترکیب یونی است که از واکنش بین فلز سدیم و نافلز کلر ایجاد می‌گردد.  
(۴) فرمول شیمیایی آن را می‌توان به شکل  $Na_4Cl$  نوشت.
۷. عنصرهای سدیم ( $Na$ ) و آرسنیک ( $As$ ) به ترتیب دارای عدد اتمی ۱۱ و ۳۳ هستند. ترکیب حاصل از این دو عنصر سمی، یک ترکیب ..... و دارای فرمول ..... است. (المپیاد هفت سنگ)
- (۱) کووالانسی -  $Na_3As$  (۲) یونی -  $Na_3As$  (۳) کووالانسی -  $NaAs$  (۴) یونی -  $NaAs_3$
۸. چرا معمولاً ترکیب‌های یونی نقطه ذوب بالایی دارند؟
- (۱) چون از مواد جامد ساخته شده‌اند.  
(۲) چون الکترون‌های آن‌ها نامستقر است.  
(۳) چون جاذبه بین یون‌ها قوی است.  
(۴) چون تعداد یون‌ها در هر کریستال زیاد است.

- تعداد درست:   
تعداد غلط:   
تعداد نزده:   
 $\square - \frac{5}{3} \times \bigcirc = \text{درصد}$

۹. در چند مورد از ترکیب‌های یونی زیر،  $B$  می‌تواند عضو گروه ۶ عنصرهای اصلی باشد؟
- $AB$     $A_2B_3$     $AB_2$     $AB_3$
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

**مرحله سوم**

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| ۱  | ۱  | ۱  | ۱  | ۱  |
| ۲  | ۲  | ۲  | ۲  | ۲  |
| ۳  | ۳  | ۳  | ۳  | ۳  |
| ۴  | ۴  | ۴  | ۴  | ۴  |
| ۵  | ۵  | ۵  | ۵  | ۵  |
| ۶  | ۶  | ۶  | ۶  | ۶  |
| ۷  | ۷  | ۷  | ۷  | ۷  |
| ۸  | ۸  | ۸  | ۸  | ۸  |
| ۹  | ۹  | ۹  | ۹  | ۹  |
| ۱۰ | ۱۰ | ۱۰ | ۱۰ | ۱۰ |
| ۱۱ | ۱۱ | ۱۱ | ۱۱ | ۱۱ |
| ۱۲ | ۱۲ | ۱۲ | ۱۲ | ۱۲ |
| ۱۳ | ۱۳ | ۱۳ | ۱۳ | ۱۳ |
| ۱۴ | ۱۴ | ۱۴ | ۱۴ | ۱۴ |
| ۱۵ | ۱۵ | ۱۵ | ۱۵ | ۱۵ |
| ۱۶ | ۱۶ | ۱۶ | ۱۶ | ۱۶ |
| ۱۷ | ۱۷ | ۱۷ | ۱۷ | ۱۷ |
| ۱۸ | ۱۸ | ۱۸ | ۱۸ | ۱۸ |
| ۱۹ | ۱۹ | ۱۹ | ۱۹ | ۱۹ |
| ۲۰ | ۲۰ | ۲۰ | ۲۰ | ۲۰ |

۱۰. حل شدن نمک در آب، کدام ویژگی آب را تغییر نمی‌دهد؟

- (۱) نقطه ذوب (۲) رسانایی (۳) قدرت پیوند کووالانسی (۴) چگالی

۱۱. در اثر حل شدن یک جامد یونی مانند سدیم کلرید در آب، رسانایی الکتریکی ایجاد می‌شود. دلیل آن چیست؟

- (۱) ایجاد بار الکتریکی و باردار شدن محلول  
(۲) ایجاد الکترون در محلول  
(۳) تغییر شیمیایی مولکول‌های آب و تبدیل آن به اتم‌های فلز  
(۴) ایجاد یون و حرکت یون‌ها در محلول

۱۲. همان‌طور که می‌دانید، حرکت یون‌ها باعث افزایش جریان الکتریکی می‌شود. به‌علاوه، نمک خوراکی یا  $NaCl$  دو یون

و  $K_2MnO_4$  سه یون دارند. حال اگر یک مدار الکتریکی با لامپ  $1/5$  ولتی به کار بریم، کدام محلول نور شدیدتری ایجاد می‌کند؟ (برای ساخت محلول‌ها، یک گرم از هر ماده را درون ۵ میلی‌لیتر آب ریخته و هم می‌زنیم).

- (۱) آهک (۲)  $NaF$  (۳)  $K_2MnO_4$  (۴)  $MgO$

۱۳. عبارت زیر دارای چند اشتباه است؟

سرب یدید جامدی است زردرنگ که از واکنش پتاسیم یدید و سرب نیترات تشکیل می‌شود. این ماده همانند پتاسیم پرمنگنات و اتیلن گلیکول یک ترکیب یونی است که در آب حل می‌شود و رسانایی الکتریکی آب را به شدت افزایش می‌دهد. تشکیل نمک خوراکی از فلز سدیم و گاز کلر، مانند تشکیل سرب یدید از پتاسیم یدید و سرب نیترات است.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

تعداد درست:

تعداد غلط:

تعداد نزده:

$5 \times \square - \frac{5}{3} \times \bigcirc = \text{درصد}$

۱۴. پس از تشکیل پیوند کووالانسی، کدام ویژگی اتم‌ها تغییر می‌کند؟

- (۱) تعداد الکترون‌های هر اتم (۲) تعداد پروتون‌های هر اتم  
(۳) مکان الکترون‌های هر اتم (۴) مکان الکترون‌های آخرین لایه هر اتم

۱۵. اتم‌های شرکت‌کننده در پیوند کووالانسی و ..... و .....

- (۱) الکترون به اشتراک می‌گذارند - هیچ اتمی الکترونی از دست نمی‌دهد.  
(۲) الکترون به اشتراک می‌گذارند - دارای بار مثبت و منفی می‌شوند.  
(۳) به یون تبدیل می‌شوند - هیچ اتمی الکترونی از دست نمی‌دهد.  
(۴) به یون تبدیل نمی‌شوند - توسط انتقال الکترون، پایدار می‌شوند.

۱۶. کدامیک از مواد زیر دارای هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی است؟

- (۱)  $CH_4$  (۲)  $NaNO_3$  (۳)  $Al_2O_3$  (۴)  $K_2O$

۱۷. در کدام مورد تعداد کل الکترون‌های درگیر در پیوند یا انتقال یافته در حین تشکیل پیوند بیش‌تر است؟

(بیشرفت تحصیلی سمپاد)

- (۱)  $CaCl_2$  (۲)  $AlBr_3$  (۳)  $CO_2$  (۴)  $C_2H_4$

۱۸. مولکول کربن دی‌اکسید دارای چند پیوند کووالانسی است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ‌کدام

۱۹. کدامیک از اتم‌های زیر قادر به تشکیل پیوند دوتایی نیستند؟

- (۱)  $C$  (۲)  $O$  (۳)  $Ne$  (۴)  $S$

۲۰. ساده‌ترین ترکیب شامل سه اتم  $A$ ،  $B$  و  $C$  چند پیوند دوتایی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) پیوند دوتایی ندارد.

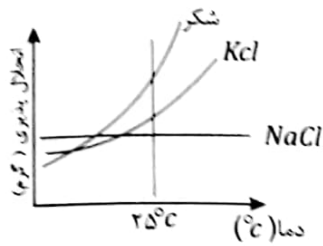


مرحله اول

|    |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|
| ۱  | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۲  | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۳  | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۴  | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۵  | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۶  | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۷  | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۸  | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۹  | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۱۰ | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۱۱ | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۱۲ | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۱۳ | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۱۴ | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۱۵ | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۱۶ | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۱۷ | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۱۸ | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۱۹ | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
| ۲۰ | (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |

۱. ترکیب حاصل از اکسیژن و نیتروژن یک ترکیب ..... است: یعنی هنگام جوشیدن این ترکیب،  
(المپیاد هفت سنگ)

- ..... از هم جدا می‌شوند.  
 (۱) کووالانسی - مولکول‌ها  
 (۲) کووالانسی - اتم‌ها  
 (۳) یونی - یون‌ها  
 (۴) یونی - عنصرها



۲. در هر یک از بشرهای الف، ب و ج مقدار ۱۰۰ گرم آب با دمای ۲۵°C داریم که به ترتیب از شکر، KCl و NaCl سیر شده‌اند. بیشترین جرم و بیشترین رسانایی به ترتیب متعلق به محلول بشر ..... و ..... است.  
(المپیاد هفت سنگ)

- (۱) الف - الف      (۲) الف - ب      (۳) ب - ب      (۴) ب - ج

(آزمون مؤسسه علامه حلی)

۳. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) اتیلن گلیکول ماده‌ای است که از مولکول‌ها ساخته شده و در ساختار کودهای شیمیایی کاربرد دارد.  
 (۲) سدیم کلرید ماده‌ای است که از یون‌ها ساخته شده است.  
 (۳) پتاسیم پرمنگنات ماده‌ای یونی است و به رنگ بنفش دیده می‌شود که با حل شدن در آب، موجب رسانایی می‌شود.  
 (۴) کات کبود ماده جامدی است که در آب حل می‌شود و باعث رسانایی آب می‌گردد.

(آزمون مؤسسه علامه حلی)

۴. انحلال کدام یک از مواد زیر در آب باعث رسانایی می‌شود؟

- (۱) سدیم کلرید      (۲) شکر      (۳) اتانول      (۴) قند

۵. می‌توان نیروی جاذبه بین کاتیون‌ها و آنیون‌های موجود در جامدهای یونی را به کمک رابطه زیر نشان داد. در

این رابطه  $r$  به معنای فاصله بین دو هسته آنیون و کاتیون است و  $q_1$  و  $q_2$  به ترتیب بارهای کاتیون و آنیون می‌باشند.  $F = k \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$  در آن رابطه،  $F$ ، میزان نیروی جاذبه را نشان می‌دهد.

با توجه به اطلاعات داده شده دمای ذوب کدام ترکیب بیش‌تر است؟ (اعداد اتمی فلونور، کلر، برم و ید به ترتیب ۹، ۱۷، ۳۵ و ۵۳ است.)

(بیشرفت تحصیلی سمپاد)

- (۱) NaCl      (۲) NaBr  
 (۳) NaI      (۴) NaF

۶. فلزها معمولاً در واکنش شیمیایی به یون مثبت تبدیل می‌شوند. اگر این خاصیت را «خاصیت فلزی» بنامیم؛ فکر می‌کنید کدام یک از عنصرهای زیر فلزتر هستند؟

(المپیاد هفت سنگ)

- (۱)  ${}^4\text{Be}$       (۲)  ${}^{12}\text{Mg}$   
 (۳)  ${}^{20}\text{Ca}$       (۴)  ${}^{38}\text{Sr}$

- تعداد درست:   
 تعداد غلط:   
 تعداد نژده:   
 درصد =  $5 \times \square - \frac{5}{3} \times \bigcirc$

مرحله دوم

۷. عنصر «الف» در آخرین مدار خود ۶ الکترون دارد و عنصر «ب» دارای ۱ الکترون در آخرین مدار خودش است. در اثر ترکیب شدن این دو عنصر و ایجاد یک ترکیب، چند اتم «الف» و چند اتم «ب» واکنش می‌دهند؟ کدام یک الکترون از دست می‌دهند؟

(آزمون مؤسسه علامه حلی)

- (۱) ۲ اتم الف - ۲ اتم ب - الف  
(۲) ۱ اتم الف - ۲ اتم ب - الف  
(۳) ۲ اتم الف - ۲ اتم ب - ب  
(۴) ۱ اتم الف - ۲ اتم ب - ب

۸. تعداد کل الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل پیوند یونی بین  $Mg$  و  $F$  چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹. یک ترکیب یونی از واکنش پتاسیم ( $K^+$ ) و نیتروژن ( $N^{3-}$ ) به دست آمده است. اگر پس از انحلال این

ترکیب در آب،  $10^{19} \times 1/5$  اتم پتاسیم آزاد شود، تعداد اتم‌های نیتروژن آزاد شده در آب چقدر خواهد بود؟

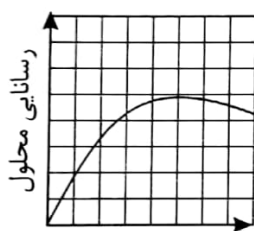
- (۱)  $10^{19} \times 1/5$  (۲)  $5 \times 10^{18}$

(۳)  $10^{23} \times 6/5$  (۴) فقط با آزمایش عملی قابل محاسبه است.

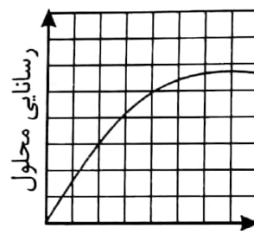
۱۰. یک بشر داریم که محتوی ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر در دمای اتاق است. به تدریج به آن نمک خوراکی

می‌افزاییم و هم می‌زنیم تا به حد اشباع برسد. سپس به محلول اندک‌اندک شکر اضافه می‌کنیم. کدام نمودار

درباره رسانایی و کدام گزاره درباره حلالیت درست هستند؟ (المیاد هفت سنگ)



نمودار (ب)



نمودار (الف)

تعداد درست:

تعداد غلط:

تعداد نزده:

درصد =  $5 \times \square - \frac{5}{3} \times \bigcirc$

گزاره الف) شکر حل نمی‌شود و رسوب می‌کند؛ چون محلول به حد اشباع رسیده است.

گزاره ب) شکر حل می‌شود، چون قابلیت انحلال آن از نمک بیشتر است.

گزاره پ) نمک رسوب می‌کند.

(۲) نمودار ب - گزاره الف

(۱) نمودار الف - گزاره الف

(۴) نمودار الف - گزاره پ

(۳) نمودار ب - گزاره پ

۱۱. در اثر مخلوط کردن این ماده با محلول پتاسیم یدید در آب، ماده‌ای زرد رنگ تشکیل می‌شود. در اثر تشکیل

این ماده، روشنایی لامپی که به یک باتری متصل است و سیم آن به درون محلول پتاسیم یدید وصل بود؛ کم

می‌شود. نام این ماده چیست؟ (آزمون مؤسسه علامه حلی)

(۲) پتاسیم نیترات

(۱) سرب نیترات

(۴) منیزیم نیترات

(۳) سدیم نیترات

۱۲. میزان افزایش نقطه جوش آب، رابطه مستقیم با تعداد ذرات حل شده در آن دارد. اگر ۱۰۰ واحد از هر یک از

مواد زیر در ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب حل شود، دمای محلول کدام ماده بیشتر خواهد بود؟

(۲)  $MgSO_4$

(۱)  $Na_2CO_3$

(۴)  $N_2O_3$

(۳)  $CH_4$

(بیشرفت تحصیلی سمپاد)

۱۳. کدام یک از موارد زیر نشان دهنده یک پیوند کووالانسی است؟

- (۱) جاذبه بین اکسیژن و هیدروژن در یک مولکول آب
- (۲) جاذبه بین کلر و سدیم در نمک طعام مذاب
- (۳) جاذبه بین اکسیژن و هیدروژن از دو مولکول آب مجاور هم
- (۴) جاذبه بین اتم‌ها در یک قطعه فلز آهن

۱۴. چند درصد از الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های موجود در مولکول کربن دی‌اکسید، در پیوند کووالانسی شرکت کرده‌اند؟ عدد اتمی کربن و اکسیژن به ترتیب ۶ و ۸ است.

(بیشرفت تحصیلی سمپاد)

- (۱) ۹%      (۲) ۲۵%      (۳) ۵۰%      (۴) ۱۰۰%

۱۵. مولکول «هیپوکلرواسید» از یک اتم هیدروژن، یک اتم کلر و یک اتم اکسیژن تشکیل شده است. کدام ساختار، نشان دهنده این مولکول است؟ ( $H = 1, O = 8, Cl = 17$ )

- (۱)  $H-Cl-O$       (۲)  $H-O-Cl$       (۳)  $H-O=Cl$       (۴)  $Cl-H-O$

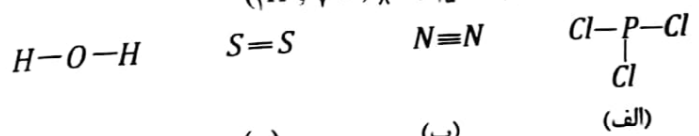
۱۶. با توجه به اعداد اتمی هیدروژن، اکسیژن و کربن، ساده‌ترین مولکول شامل اتم‌های این سه عنصر، کدام است (اتم‌های هر سه عنصر باید در ترکیب موردنظر باشند)؟ (اعداد اتمی:  $H = 1, C = 6, O = 8$ )

(آزمون مؤسسه علامه حلی)

- (۱) متان      (۲)  $CH_4O$       (۳) کربن دی‌اکسید      (۴)  $H_2CO$

۱۷. با کامل کردن آرایش لوویس مولکول‌های زیر، در کدام دو مورد، تعداد الکترون‌هایی که به شکل نقطه نمایش داده می‌شوند، برابر است؟ ( $H, N, O, P, S, Cl$ )

(المپیاد هفت سنگ)



- (الف) و (ب)      (۲) (ج) و (د)      (ب)      (ج)      (د)      (الف) و (ب) و (ج)      (ب) و (د)      (د)      (الف) و (ب) و (د)

۱۸. کدام ساختار به درستی نمایش دهنده پیوندها در مولکول هیدروژن سیانید ( $HCN$ ) است؟ ( $H, C, O$ )

(المپیاد هفت سنگ)

- (۱)  $H=C=N$       (۲)  $H-C=N$       (۳)  $H-C \equiv N$       (۴)  $H-C-N$

۱۹. کدام گزینه حاوی اطلاعات درستی درباره ساختار مولکول‌های آب و کربن دی‌اکسید است؟ (المپیاد هفت سنگ)

- (۱) در مولکول آب، همانند مولکول کربن دی‌اکسید، اتم اکسیژن وسط است.
- (۲) تعداد الکترون به اشتراک گذاشته‌شده در مولکول کربن دی‌اکسید دو برابر آب است.
- (۳) در این دو مولکول، تمام اتم‌ها در بیرونی‌ترین مدار خود دارای ۸ الکترون هستند.
- (۴) ساختار هندسی این دو مولکول یکسان است.

۲۰. کدام یک از اتم‌های زیر قادر به تشکیل پیوند سه‌گانه است؟

- (۱)  $S$       (۲)  $C$       (۳)  $Cl$       (۴)  $O$

مرحله سوم

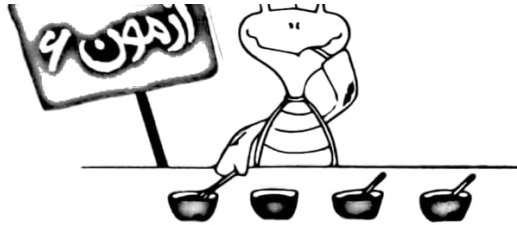
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ۱  | ۲  | ۳  | ۴  | ۵  | ۶  | ۷  | ۸  | ۹  | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۲۱ | ۲۲ | ۲۳ | ۲۴ | ۲۵ | ۲۶ | ۲۷ | ۲۸ | ۲۹ | ۳۰ | ۳۱ | ۳۲ | ۳۳ | ۳۴ | ۳۵ | ۳۶ | ۳۷ | ۳۸ | ۳۹ | ۴۰ |

تعداد درست:

تعداد غلط:

تعداد نزد:

درصد =  $5 \times \square - \frac{5}{3}$



مرحله اول

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |

(المپیاد هفت سنگ)

۱. کدام مقایسه درست است؟

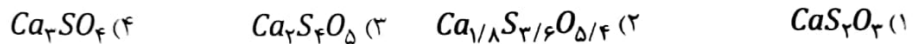
- ۱) رسانایی الکتریکی: محلول شکر در آب < محلول آب و نمک خوراکی
- ۲) شدت نور لامپ (در مدارهای الکتریکی مشابه): محلول کات کبورد در آب < آب مقطر
- ۳) مقاومت الکتریکی: آب و اتانول > محلول پتاسیم پرمنگنات در آب
- ۴) شدت نور لامپ قرار گرفته در مدار حاوی محلول اتانول در آب: رقیق > غلیظ

۲. کلسیم تیوسولفات یک ماده با کاربردهای مشخص در زمینه الکتروشیمی است. یک نمونه از این ماده حاوی

$11 \times 10^{23}$  اتم کلسیم،  $3/6 \times 10^{23}$  اتم گوگرد و  $5/4 \times 10^{23}$  اتم اکسیژن است. فرمول این ماده معدنی

چیست؟

(المپیاد هفت سنگ)



۳. کدام گزاره صحیح است؟

- ۱) معمولاً عناصر در طبیعت به صورت مولکولی یافت می‌شوند.
- ۲) از آهنک برای ضد عفونی کردن بیمارستانها استفاده می‌شود.
- ۳) نام دیگر اتیلن گلیکول، اتانول است.
- ۴) ذرات سازنده مواد، ویژگی‌های مواد را تعیین می‌کنند.

۴. کدام یک از مواد زیر از مولکول‌های چند اتمی ساخته شده است؟

- ۱) کات کبورد      ۲) اتانول      ۳) سدیم کلرید      ۴) پتاسیم پرمنگنات

۵. می‌دانیم اگر تعداد بسیار زیادی یون مثبت و یون منفی در ساختار بلوری منظم کنار هم قرار بگیرند، یک

«جامد یونی» ساخته می‌شود. تمام ترکیب‌های یونی خنثی هستند. به همین دلیل است که یون‌های  $Ca^{2+}$

و  $Cl^-$  به نسبت ۱ به ۲ در کنار هم قرار می‌گیرند و  $CaCl_2$  را می‌سازند. فلز آهن می‌تواند دو نوع یون با

بارهای ۲+ و ۳+ تولید کند. اگر بدانیم یک ترکیب یونی حاوی آهن و کلر، دارای ۵۰ یون آهن و ۱۳۵ یون

کلر است، چند درصد از یون‌های آهن آن دارای بار ۳+ هستند؟ (آزمون ورودی استعدادهای درخشان)

- ۱) ۳۵%      ۲) ۷۰%      ۳) ۱۵%      ۴) ۳۰%

۶. در کدام گزینه، فرمول ترکیب حاصل از یون آهن موجود در هموگلوبین با یون‌های دیگر، به درستی نشان

داده شده است؟ ( $_{17}Cl$ ,  $_{16}S$ ,  $_{11}Na$ ,  $_{9}F$ ,  $_{8}O$ ,  $_{7}N$ ,  $_{1}H$ ) (المپیاد هفت سنگ)

۱) با کلر:  $FeCl_3$ ؛ با اکسیژن:  $FeO$

۲) با فلور:  $FeF_3$ ؛ با نیتروژن:  $Fe_3N_2$

۳) با سدیم:  $Na_3Fe$ ؛ با کلر:  $FeCl_3$

۴) با گوگرد:  $FeS$ ؛ با هیدروژن:  $FeH$

۷. کاتیون  $X^{3+}$  دو مدار الکترونی دارد و مدار آخر دارای ۸ الکترون است. اگر بدانیم که  $_{17}Cl$  در واکنش‌های

شیمیایی یک الکترون کسب می‌کند؛ فرمول مناسب برای ترکیب حاصل از عنصرهای  $X$  و  $Cl$  و همین‌طور عدد

اتمی عنصر  $X$  چیست؟ (آزمون مؤسسه علامه حنی)

- ۱)  $XCl_3$  و ۱۳      ۲)  $XCl_3$  و ۱۰      ۳)  $XCl$  و ۱۳      ۴)  $XCl$  و ۱۰

مرحله دوم

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| ۱  | ۲  | ۳  | ۴  |
| ۵  | ۶  | ۷  | ۸  |
| ۹  | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ |
| ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ |
| ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |

۸. با توجه به قانون پایستگی جرم، کدام گزاره صحیح است؟

- (۱) پس از اتمام واکنش، تمام مواد اولیه به محصول تبدیل می‌شوند.
- (۲) جرم مواد اولیه با هم برابر است.
- (۳) در یک واکنش شیمیایی، جرم هریک از مواد اولیه و محصولات باید با هم برابر باشند
- (۴) مجموع جرم مواد اولیه با مجموع جرم محصولات برابر است.

۹.  $A, B, C$  و  $D$  چهار عنصر با اعداد اتمی متوالی هستند. عنصر  $B$  یک گاز تک اتمی است که تا کنون ترکیبی از آن یافت نشده است. کدام گزاره (ها) صحیح است؟

(الف)  $C$  حتماً یک فلز است.

(ب) حاصل واکنش  $A$  و  $C$  یک ترکیب کووالانسی با فرمول  $CA$  خواهد بود.

(پ)  $A$  تمایل دارد با گرفتن یک الکترون به آرایش ۸ تایی برسد.

- (۱) فقط (الف) (۲) (ب) و (پ) (۳) (الف) و (ب) (۴) هر سه گزاره

۱۰. در محلول‌ها، هر چه تعداد ذرات حل شونده بیشتر باشد، دمای جوش محلول افزایش و دمای ذوب آن کاهش می‌یابد. با توجه به این مطلب، دمای جوش کدام‌یک از محلول‌های زیر بیش تر است؟ (بیشترت تحلیلی سمیاد)

- (۱) محلولی که از حل شدن ۱۰۰ واحد سدیم کلرید در ۱۰۰ سی‌سی آب به دست می‌آید.
- (۲) محلولی که از حل شدن ۵۰ مولکول اتانول در ۱۰۰ سی‌سی آب به دست می‌آید.
- (۳) محلولی که از حل شدن ۱۵۰ مولکول شکر در ۱۰۰ سی‌سی آب به دست می‌آید.
- (۴) محلولی که از حل شدن ۶۰ واحد سرب نیترات در ۱۰۰ سی‌سی آب به دست می‌آید.

تعداد درست:

تعداد غلط:

تعداد نزده:

درصد =  $5 \times \square - \frac{5}{3} \times \bigcirc$

(آزمون مؤسسه علامه حلی)

۱۱. با توجه به شکل روبه‌رو، کدام شکل (ها) می‌تواند درست باشد؟

(جسم مشخص شده درون بشر حاوی ۱۰۰ میلی‌لیتر آب به همراه ۱۰ گرم ترکیب یونی  $AB$  حل شده)



(ب) ۴۰ mL آب حاوی ۴g ترکیب یونی  $AB$



(الف) ۱۰۰ mL آب حاوی ۵g ترکیب یونی  $AB$



(د) ۲۰ mL آب حاوی ۱g ترکیب یونی  $AB$



(ج) ۱۰۰ mL آب حاوی ۲g ترکیب یونی  $AB$

- (۱) (ب) و (ج) (۲) (الف) و (ب) (۳) (ج) و (د) (۴) (الف) و (د)

۱۲. اگر هر دو ترکیب  $CaX$  و  $YBr$  یونی باشند، فرمول ترکیب حاصل از واکنش  $X$  و  $Y$  کدام است؟

- (۱)  $YX$  (۲)  $YX_2$  (۳)  $Y_2X$  (۴)  $Y_2X_3$

۱۳. اتم  $X$  در اثر ترکیب شدن با اکسیژن به ماده‌ای با فرمول شیمیایی  $XO$  تبدیل می‌شود. در اثر واکنش دادن این

عنصر با کلر (از گروه هالوژن‌ها) نمکی با فرمول شیمیایی  $XCl_7$  به دست می‌آید. اعداد اتمی گازهای نجیب

به ترتیب ۲، ۱۰، ۱۸، ۳۶، ۵۴ و ۸۶ می‌باشد. حال بگویید عدد اتمی عنصر  $X$  کدام‌یک از موارد زیر می‌تواند

باشد؟

(بیشترت تحلیلی سمیاد)

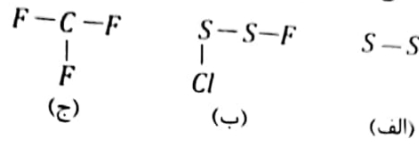
- (۱) ۳۴ (۲) ۵۶ (۳) ۱۴ (۴) ۸۷



**مرحله سوم**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |

۱۴. در یون‌های چنداتمی، دو یا چند اتم در کنار هم هستند و کل این مجموعه، دارای بار الکتریکی (مثبت یا منفی) است. اگر در ساختارهای زیر، تمام اتم‌ها در آخرین مدار خود دارای ۸ الکترون باشند: یون‌های چنداتمی در کدام گزینه به درستی مشخص شده‌اند؟ ( $F$ ،  $S$ ،  $Cl$ )



- (الف) (ب) و (ج)      (۲) (ب) و (ج)      (۳) (الف) و (ب)      (۴) (ج)

۱۵. کدام گزاره‌ها در ارتباط با پیوندهای نگه‌دارنده اتم‌ها در کنار هم درست است؟  
 الف) در پیوند یونی، جاذبه بین هسته‌ها و الکترون‌ها، باعث می‌شود اتم‌ها کنار هم بمانند.  
 ب) اگر بین دو اتم انتقال الکترون رخ ندهد: یون‌های تشکیل شده به دلیل جاذبه بارهای مثبت و منفی، کنار هم می‌مانند.

پ) در پیوند کووالانسی، تمام الکترون‌های مدار آخر بین دو یا چند اتم مشترک می‌شوند.  
 ۱) هیچ کدام      ۲) فقط (الف)      ۳) فقط (ب)      ۴) فقط (ب) و (پ)

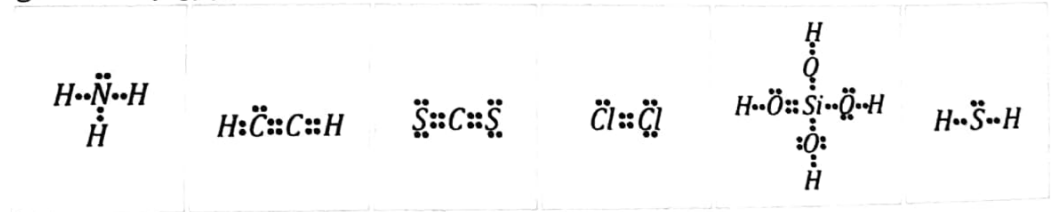
۱۶. در کدام گزینه تعداد الکترون بیش‌تری به اشتراک گذاشته شده است؟  
 (اعداد اتمی:  $H=1, C=6, N=7, O=8, Mg=12, S=16, Cl=17$ )  
 $H_2S$  (۱)       $NH_3$  (۲)       $MgO$  (۳)       $CH_3Cl$  (۴)

۱۷. اگر ترکیبات زیر را بر اساس تعداد پیوند بین اتم‌های تشکیل دهنده آن، از کم به زیاد مرتب کنید، یکی از ترکیباتی که در رتبه دوم قرار خواهد گرفت ..... پیوند یگانه دارد.  
 (پیشرفت تحصیلی سمپاد)

$CFBr_4$ ،  $CS_2$ ،  $HF$ ،  $O_2$ ،  $C_3F_3H_5$ ،  $OF_2$   
 C: کربن (عدد اتمی ۶) و نافلز / O: اکسیژن (۸) و نافلز / H: هیدروژن (۱) / S: گوگرد (۱۶) و نافلز  
 Br و F: برم (۳۵) و فلوئور (۹) و نافلز و هم‌گروه در جدول تناوبی  
 ۹ (۱)      ۱۰ (۲)      ۴ (۳)      ۶ (۴)

۱۸. در کدام ترکیب اتم اکسیژن با دو پیوند به اتم غیر یکسان مجاور خود وصل شده است؟ (آزمون مؤسسه علامه حلی)  
 ۱) کربن دی‌اکسید      ۲) متان      ۳) مولکول اکسیژن      ۴) گزینه‌های ۱ و ۳

۱۹. اتم‌ها دوست دارند آخرین مدار الکترونی خود را به ۸ الکترون برسانند (برای هیدروژن ۲ الکترون). به همین دلیل پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهند. بر این اساس، چند ساختار از میان ساختارهای زیر درست ترسیم شده‌اند؟ (آزمون مؤسسه علامه حلی)



۲۰. با توجه به ظرفیت اتم‌ها، مولکول  $C_3N_3H_3$  چند پیوند دوگانه دارد؟ ( $C=6, N=7, H=1$ )  
 ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

