

۴۱۱) فلز X در واکنش با محلول نقره نیترات، فلز نقره تولید می کند ولی با محلول منیزیم سولفات واکنش نمی دهد. کدام ترتیب درباره واکنش پذیری این سه عنصر، درست است؟

(سنجش)

۱) $X > Ag > Mg$ ۲) $Mg > Ag > X$ ۳) $X > Mg > Ag$ ۴) $Mg > X > Ag$

۴۱۲) اگر ترتیب واکنش پذیری چند عنصر به صورت $Ca > Zn > Ni > Cu > Pt$ باشد، با افزودن فلز روی به محلول نیترات چهار فلز Ca, Ni, Cu, Pt در چند مورد فلز مورد نظر تولید می شود؟

(سنجش)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۱۳) کدام مطلب درست است؟

(تجربی دی ۱۴۰۱)

- ۱) حلالیت یک ترکیب یونی در آب، به ماهیت یون فلزی آن بستگی دارد.
- ۲) استفاده از فلزهای آهن، روی و نقره می تواند رنگ محلول مس (II) سولفات را تغییر دهد.
- ۳) با اضافه کردن محلول سدیم هیدروکسید ۱ مولار به $FeCl_3$ ، محلول آجری رنگ تشکیل می شود.
- ۴) اگر واکنش فلز روی با اکسید فلز X انجام پذیر باشد، واکنش فلز پتاسیم با اکسید فلز X نیز به یقین انجام پذیر است.

۴۱۴) در کدام مورد، واکنش خود به خودی انجام می گیرد و فراورده رنگی تولید می شود؟

(تجربی دی ۱۴۰۱)

- ۱) ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک صفحه مسی
- ۲) وارد کردن یک میله آهنی در محلول پتاسیم نیترات
- ۳) ریختن گرد روی در محلول نقره سولفات
- ۴) وارد کردن گاز کلر در محلول سدیم برمید

۴۱۵) واکنش پذیری کدام عنصر (منیزیم یا کلسیم) با گاز اکسیژن بیشتر است و از واکنش یک دهم مول از فلز فعال تر با مقدار کافی از اکسیژن، چند گرم اکسید آن فلز تولید می شود؟ ($Mg = ۲۴, Ca = ۴۰, O = ۱۶$)

(سنجش)

۱) $Mg, ۴$ ۲) $Mg, ۴/۶$ ۳) $Ca, ۵/۶$ ۴) $Ca, ۱۱/۲$

۴۱۶) معادله واکنش های زیر را در نظر بگیرید: واکنش نمی دهد $DCl_{2(s)} + Z_{(s)} \rightarrow$ ، $ACl_{2(s)} + Z_{(s)} \rightarrow A_{(s)} + ZCl_{2(s)}$

با توجه به معادله این واکنشها، با استفاده از عنصر فلزی D، عنصر A را از ساختار ACl_2 خارج کرد و از بین این سه عنصر فلزی، نامین شرایط مورد نیاز برای نگهداری فلز دشوارتر از سایر فلزها است.

(ماز)

۱) نمی توان، Z ۲) نمی توان، D ۳) می توان، Z ۴) می توان، D

۴۱۷) تیغه فلز M در محلول نیترات فلز X با فرمول $X(NO_3)_2$ به طور کامل حل و ناپدید می شود. از طرفی محلول سولفات فلز M را می توان برای مدت طولانی در ظرفی از جنس فلز D نگهداری کرد. با توجه به این مطالب، چه تعداد از نتیجه گیری های زیر درست است؟

(کاج)

- واکنش پذیری فلز M از هر کدام از فلزهای D و X بیشتر است.
- در واکنش $XO_{(s)} + D_{(s)} \rightarrow X_{(s)} + D_2O_{(s)}$ ، پایداری فراورده ها، بیشتر از واکنش دهنده هاست.
- اگر M فلز قلیایی دوره سوم باشد، X می تواند فلز آلومینیوم باشد.
- تمایل کاتیون X برای تبدیل شدن به اتم فلزی X بیشتر از تمایل کاتیون M برای تبدیل شدن به اتم فلز M است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

قاعده ی هشتایی با اکت

تجربه نشان داده است که عناصر انتهای هر دوره از جدول تناوبی یعنی گازهای نجیب واکنش پذیری بسیار کمی دارند. دانشمندان دلیل آن را پر بودن زیرلایه های S و P لایه ی ظرفیت آنها می دانند. (بجز He که به s^2 ختم می شود.) و از آنجائیکه جمع الکترونها ی S و P برابر ۸ می شود. آن را طی قاعده ای بنام قاعده ی اکت یا هشتایی پایدار به صورت زیر بیان کرده اند:

اتم ها تمایل دارند برای رسیدن به آرایش هشتایی پایدار در واکنش های شیمیایی شرکت کنند . از این قاعده نتیجه می شود :

(۱) اغلب اتم ها در طبیعت به صورت تک اتمی و خالص یافت نمی شوند . بلکه به صورت ترکیب وجود دارند .

(۲) انجام شدنی ترین واکنشها آنهایی هستند که طی آنها اتمها به قاعده ی اکتت می رسند .

(۳) هنگامی که اتمی به آرایش هشتایی پایدار رسید از واکنش پذیری آن کاسته شده و دیگر تمایلی به شرکت در واکنش ندارد .

(۴) تمام اتم ها از قاعده ی اکتت پیروی نمی کنند . و واکنش پذیری برخی از عناصر با استفاده از قاعده ی اکتت قابل توجیه نیست .

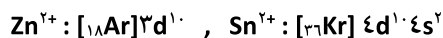
(۵) اتمها برای رسیدن به قاعده ی اکتت (هشتایی) ۲ راه دارند :

الف) داد و ستد الکترون و شرکت در پیوند یونی ب) اشتراک الکترون و شرکت در پیوند کووالانسی (اشتراکی)

(۶) اتم های فلزی با از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون ممکن است به آرایش پایدار گاز نجیب قبل از خود برسند .

مثال : فلزات گروه اول با تشکیل M^+ ، فلزات گروه دوم (بجز Be) با تشکیل M^{2+} و (Al , Sc , Y) با تشکیل M^{3+} و Ti^{4+} و V^{5+} همگی به آرایش پایدار گاز نجیب قبل از خود می رسند .

مثال : اغلب فلزات واسطه و فلزات بلوک P (دوره ۴ و بعد از آن) اگرچه تشکیل کاتیون می دهند اما به قاعده ی اکتت نمی رسند .



(۷) اتم های نافلزی :

الف) در برابر فلزات با گرفتن الکترون و تشکیل آنیون به آرایش پایدار گاز نجیب بعد از خود می رسند .

مثال : نافلزات گروه ۱۵ (N , P) با تشکیل M^{3-} ، نافلزات گروه ۱۶ (O , S , Se) با تشکیل M^{2-} و نافلزات گروه ۱۷ (F , Cl , Br , I) با تشکیل M^{-} به آرایش هشتایی پایدار گاز نجیب بعد از خود می رسند .

ب) اتم های نافلزی و شبه فلزی در کنار یکدیگر با اشتراک الکترون می توانند از قاعده ی هشتایی پیروی کنند .

مثال : گروه ۱۴ با اشتراک ۴ الکترون ، گروه ۱۵ با اشتراک ۳ الکترون ، گروه ۱۶ با اشتراک ۲ الکترون و گروه ۱۷ با اشتراک یک الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب بعد از خود می رسند .



طالب آزاد :

سوالات چهار گزینه ای

(ریاضی ۸۴)

(۴۱۸) کدام عبارت از نظر علمی نادرست است ؟

(۱) واکنش پذیری پتاسیم بر اساس قاعده ی هشتایی قابل توجیه است .

(۲) وجود لایه ی بیرونی هشتایی در اتم همه ی گازهای نجیب ، سبب پایداری آنها است .

(۳) وقتی لایه ی بیرونی اتمی به هشتایی پایدار می رسد ، واکنش پذیری آن کاهش می یابد .

(۴) از نظر شیمیایی ، هالوژنها واکنش پذیرترین نافلزها هستند .

(۴۱۹) نافلزها به طور معمول با الکترون به تبدیل می شوند و فلزها با الکترون به تبدیل می شوند .

(ریاضی ۸۴)

(۲) از دست دادن _ کاتیون _ گرفتن _ آنیون

(۱) گرفتن _ کاتیون _ از دست دادن _ آنیون

(۴) گرفتن _ آنیون _ از دست دادن _ کاتیون

(۳) از دست دادن _ آنیون _ گرفتن _ کاتیون

۴۲۰) عنصری که بتواند در واکنش با برخی عناصرها الکترون بگیرد و در واکنش با برخی عناصرهای دیگر، الکترون به اشتراک بگذارد، دارای کدام عدد

(ریاضی دی ۱۴۰۱)

نامزد با ۲ به دست ۲

Rb^+ $31(4)$

Ca $31(3)$

K^+ $19(2)$

S^{2-} Na^+ $16(1)$
 H_2S ✓

۴۲۱) با توجه به آرایش الکترونی اتم عناصرهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درباره آنها درست است؟

$A: [Ne] 3s^2 3p^2$, $D: [Ar] 4s^1$, $X: [Ar] 3d^5 4s^1$, $Z: [Ar] 3d^1 4s^2 4p^2$

- اتم عناصرهای A و D در تبدیل شدن به یون پایدارشان، به آرایش الکترونی مشابه می رسند.
- عناصرهای X و D، خواص شیمیایی مشابه، اما عناصرهای A و Z خواص شیمیایی متفاوت دارند.
- در تبدیل اتم ها به یون (های) پایدارشان، اتم عنصر X می تواند بیشترین تغییر را در شمار الکترونها داشته باشد.
- در هر ۴ عنصر، شمار الکترونها ظرفیت اتم، برابر با مجموع شمار الکترونها در بیرونی ترین لایه اشغال شده از الکترون است.

(تجربی دی ۱۴۰۱)

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

۴۲۲) با توجه به جایگاه عناصرهای A، M، E، X، در جدول تناوبی و آرایش الکترونی اتم آنها، در کدام گزینه تشکیل هر دو ترکیب،

(ریاضی ۱۴۰۰)

Sc_2O_3
 PBr_3

$P \{ P_2O_3 \rightarrow P_4O_{10}$
 $X_2A_3, EM(4)$
 $P_2O_5 \rightarrow P_4O_{10}$

$Br^- S^{2+} P^{3-} O^{2-}$
 $EX_3, M_2A_3(3)$
 $ScBr_3, P_2O_5$

$EA, MX_3(1)$

PBr_5
 $MX_3, E_2A_3(1)$

ناممکن است؟

(ریاضی خارج ۱۴۰۰)

۴۲۳) اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به $3d^5 4s^1$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- اغلب به صورت کاتیون با بار +۲ یا +۳ در ترکیب های خود شرکت دارد.
- شمار الکترونها ظرفیتی اتم آن با شمار الکترونها ظرفیتی اتم X برابر است.
- با جدا شدن ۶ الکترون، اتم آن به یونی با آرایش الکترونی اتم گاز نجیب، مبدل می شود.
- آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن، مشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم Z است.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

۴۲۴) چند اتم زیر با از دست دادن ۳ الکترون به کاتیون پایداری با بار +۳ تبدیل می شود و چند کاتیون از میان آنها، آرایش الکترونی اتم گاز نجیب را

خواهد داشت؟

$30Z^{2+}$, $26X^{2+}$, $21E^{2+}$, $19D^{2+}$, $13A^{2+}$

(ریاضی خارج تیر ۱۴۰۲)

$3, 3(4)$

$2, 3(3)$

$3, 2(2)$

$2, 1(1)$

(تجربی ۸۷ خارج)

۴۲۵) کدام آرایش الکترونی به یک عنصر واسطه مربوط است که می تواند، یونی با هشتایی پایدار تشکیل دهد؟

$[18Ar] 3d^1 4s^2 4p^1 (4)$

$[18Ar] 3d^1 4s^2 (3)$

$[18Ar] 3d^8 4s^2 (2)$

$[18Ar] 3d^1 4s^2 (1)$

۴۲۶) اتم عنصر واسطه ای می تواند کاتیونی پایدار با آرایش الکترونی هشتایی در لایه آخر پر شده خود تشکیل دهد، کدام عدد اتمی را می توان به

این عنصر نسبت داد؟

۲۸(۴)

۲۹(۳)

۲۱(۲)

۲۶(۱)

۴۲۷) با توجه به آرایش الکترونی اتمهای A، B، C، D کدام یک از آنها به ترتیب با از دست دادن الکترون و با به دست آوردن الکترون می تواند به

یون پایداری با آرایش هشتایی مبدل شود؟

A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^0$

B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

A, D(۲)

A, C(۱)

C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

D: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1$

B, D(۴)

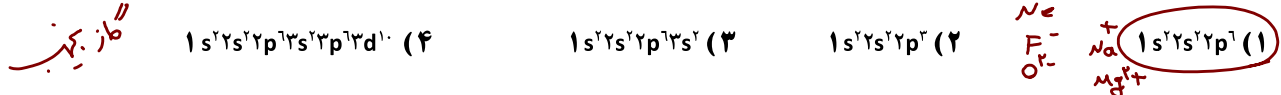
B, C(۳)

۴۲۸) با توجه به آرایش الکترونی اتمهای A, B, C, D که در زیر داده شده است، کدامیک از آنها به ترتیب می تواند با از دست دادن الکترون و کدامیک با به دست آوردن الکترون در واکنش های شیمیایی، به آرایش الکترونی گاز نجیب برسد؟ (حرف ها را در گزینه ها از راست به چپ بخوانید.)



(۱) A و C (۲) A و D (۳) B و C (۴) B و D (خارج ریاضی ۸۶)

۴۲۹) کدام آرایش الکترونی را می توان هم به یک اتم خنثی، هم به یک کاتیون و هم به یک آنیون پایدار نسبت داد؟ (تجربی خارج ۹۱)



۴۳۰) با توجه به جدول رو به رو که بخشی از جدول تناوبی عناصر است، چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

گروه	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
دوره				
۲			A	D
۳	E		X	
۴	Z			

- E، خاصیت شبه فلزی دارد.
- عنصر A با عنصر X، همواره ترکیب های دوقابلی قطبی تشکیل می دهد.
- عناصر A و D، به صورت مولکولهای $A_2(g)$ و $D_2(g)$ وجود دارند.
- اتم Z، با از دست دادن ۴ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل از خود می رسد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳۱) کدام آرایش الکترونی، برای یک کاتیون پایدار نادرست است؟ (المپیاد بسیج ۸۱)



۴۳۲) کدام آرایش الکترونی زیر را می توان فقط به یک کاتیون نسبت داد؟ (المپیاد ۷۳)



۴۳۳) کدام یک از آرایش های الکترونی زیر، می تواند به یک یون دو بار منفی پایدار نسبت داده شود؟ (المپیاد ۷۱)



۴۳۴) اتم عنصر A با دریافت ۲ الکترون و اتم عنصر B با از دست دادن ۱ الکترون به گونه هایی با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب تبدیل می شوند. بر این اساس، کدام گزینه نادرست است؟ (گزینه دو)

۱) عنصر A متعلق به گروه ۱۶ جدول است که در لایه ظرفیت خود ۶ الکترون دارد.

۲) شمار الکترونها ظرفیتی اتم عنصر B، نصف قدر مطلق بار آنیون مربوط به عنصر A است.

۳) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از دو عنصر A و B به صورت AB_2 است.

۴) در مدل الکترون _ نقطه ای اتم عنصر A، شمار تک الکترونها دو برابر شمار آنها در مدل الکترون _ نقطه ای اتم عنصر B است.

انواع یون ها و نامگذاری آن ها

یکی از راه های پایدار شدن اتم ها، داد و ستد الکترون و رسیدن به هشتایی پایدار است. که عناصر اصلی در اغلب موارد از آن پیروی می کنند، اما در عناصر واسطه، ملاک از دست دادن الکترون، رسیدن به هشتایی پایدار نیست بلکه رسیدن به یک حالت پایدار است.

اتم ها در اثر داد و ستد الکترون به ذرات باردار تبدیل می شوند که به آن ها یون گفته می شود. یونها به دو صورت طبقه بندی می شوند:

(۱) بر اساس بار

(۲) بر اساس تعداد اتم های سازنده

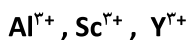
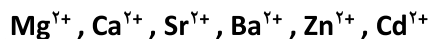
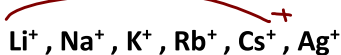
طبقه بندی یون ها بر اساس بار(۱) کاتیون: به ذرات با بار مثبت گفته می شود. مانند: Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , NH_4^+ (۲) آنیون: به ذرات با بار منفی گفته می شود. مانند: F^- , O^{2-} , N^{3-} , O_2^{2-} , CO_3^{2-} , CN^-

نکته: نوشتن بار یون به صورت +۱ و +۲ و نادرست است.

طبقه بندی یون ها بر اساس تعداد اتم سازنده(۱) یون های تک اتمی: یون هایی که فقط از یک عدد اتم ساخته شده اند. مانند: K^+ , Cu^{2+} , Cl^- , S^{2-} ,(۲) یون های دو اتمی: یون هایی که از دو عدد اتم تشکیل شده اند. مانند: Hg_2^{2+} , O_2^{2-} , CN^- , OH^- ,(۳) یون های سه اتمی: یون هایی که از سه عدد اتم تشکیل شده اند. مانند: NO_2^- , N_3^- ,(۴) یون های چهار اتمی: یون هایی که از چهار اتم تشکیل شده اند. مانند: NO_3^- , CO_3^{2-} , $HCOO^-$,(۵) یون های پنج اتمی: یون هایی که از ۵ اتم تشکیل شده اند. مانند: NH_4^+ , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_4^{4-} , HCO_3^- ,کاتیون های تک اتمی

این دسته از کاتیون ها خود به دو گروه طبقه بندی می شوند:

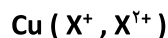
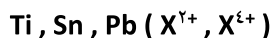
(۱) عناصر فلزی که فقط به یک نوع کاتیون تبدیل می شوند، و عبارتند از:



نکته: برای نامگذاری این کاتیون ها بدین ترتیب عمل می کنیم: ((یون + نام فلز))

مثال: یون نقره: Ag^+ _ یون کادمیم: Cd^{2+} _ یون روی: Zn^{2+} _ یون اسکاندیم: Sc^{3+} _ یون ایتیریم: Y^{3+}

(۲) عناصر فلزی که بیش از یک نوع کاتیون تولید می کنند و عبارتند از:



نکته: برای نامگذاری این کاتیون ها بدین ترتیب عمل می کنیم: ((یون + نام فلز + (ظرفیت فلز)))

نکته: برای بیان ظرفیت فلز، باید از اعداد رومی به صورت زیر استفاده شود

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲

I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII

مثال: یون کروم (III) یا کرومیک: Cr^{3+} _ یون کروم (II) یا کرومو: Cr^{2+} _ یون آهن (II) یا فرو: Fe^{2+} یون آهن (III) یا فریک: Fe^{3+} _ یون مس (I) یا کوپرو: Cu^+ _ یون مس (II) یا کوپریک: Cu^{2+}

نکته : اسامی قدیم یونهای بالا خارج از کتاب می باشد .

یون قلع (II) یا استانو : Sn^{2+} _ یون قلع (IV) یا استانیک : Sn^{4+} کاتیون های چند اتمی

تعداد این کاتیون ها بسیار محدود بوده و عبارتند از :

 H_3O^+ _ یون هیدرونیوم : H_2O^+ _ یون جیوه (I) : Hg_2^{2+} _ یون آمونیوم : NH_4^+ آنیون های تک اتمی F^- , Cl^- , Br^- , I^- , H^- هالوزن ها و هیدروژن به یون X^- تبدیل می شوند . O^{2-} , S^{2-} , Se^{2-} اکسیژن , گوگرد و سلنیم به یون X^{2-} تبدیل می شوند . N^{3-} , P^{3-} نیتروژن و فسفر یون X^{3-} تولید می کنند .

نکته : برای نامگذاری این آنیون ها بدین ترتیب عمل می کنیم : (یون + ریشه لاتین نام نافلز + ید)

مثال : یون فلوئورید : F^- _ یون کلرید : Cl^- _ یون برمید : Br^- _ یون یدید : I^- _ یون هیدرید : H^- نکته : در برخی از موارد نام نافلز کمی دچار تغییر می شود . مثال : یون اکسید : O^{2-} _ یون سولفید : S^{2-} _ یون نیتريد : N^{3-} _ یون فسفید : P^{3-} آنیون های چند اتمی

آنیون های ۱- عبارتند از :

نام	فرمول	نام	فرمول	نام	فرمول
یون هیدروکسید	OH^-	یون هیپوکلریت	ClO^-	یون برومات	BrO_2^-
یون سوپر اکسید	O_2^-	یون کلریت	ClO_2^-	یون پربرومات	BrO_4^-
یون اوزونید	O_3^-	یون کلرات	ClO_3^-	یون هیدروژن سولفید	HS^-
یون سیانید	CN^-	یون پرکلرات	ClO_4^-	یون هیدروژن کربنات	HCO_3^-
یون پرمنگنات	MnO_4^-	یون هیپو یدیت	IO^-	یون هیدروژن سولفیت	HSO_3^-
یون نیتريت	NO_2^-	یون یدیت	IO_2^-	یون هیدروژن سولفات	HSO_4^-
یون نیترات	NO_3^-	یون یدات	IO_3^-	یون دی هیدروژن فسفات	H_2PO_4^-
یون اتانوات (استات)	CH_3COO^-	یون پریدات	IO_4^-	یون آزید	N_3^-
یون متانوات (فرمات)	HCOO^-	یون هیپو برومیت	BrO^-	یون تیوسیانیید	SCN^-
یون بنزوات	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$	یون برومیت	BrO_2^-	یون آلومینات	AlO_2^-

نکته : خانه های علامت دار از کتاب حذف شده اند .

آنیون های ۲- عبارتند از :

نام	فرمول	نام	فرمول	نام	فرمول
یون کربنات	CO_3^{2-}	یون منگنات	MnO_4^{2-}	یون هیدروژن فسفیت	HPO_3^{2-}
یون سولفیت	SO_3^{2-}	یون پراکسید	O_2^{2-}	یون تیو سولفات	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
یون سولفات	SO_4^{2-}	یون کاربید	C_2^{2-}	یون تتراتیونات	$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$
یون کرومات	CrO_4^{2-}	یون اگزالات	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	یون پیروسولفات	$\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$
یون دی کرومات	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	یون هیدروژن فسفات	HPO_4^{2-}	یون زنکات	ZnO_2^{2-}

آنیون های ۳- عبارتند از:

~~AsO₄³⁻ (۳) یون آرسنات:~~~~AsO₃³⁻ (۲) یون آرسنیت:~~(۱) یون فسفات: PO₄³⁻آنیون ۴- عبارتند از: یون سیلیکات SiO₄⁴⁻

(۳) پیوند فلزی

(۲) پیوند کووالانسی (اشتراکی)

انواع پیوند: (۱) پیوند یونی

پیوند یونی:

(۱) این نوع پیوند، بر اثر داد و ستد الکترون تشکیل می شود.

(۲) در ترکیب یونی دو تایی:

الف) فلز با از دست دادن الکترون، به کاتیون تبدیل شده، ممکن است به آرایش گاز نجیب قبل از خود برسد یا نرسد.

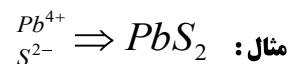
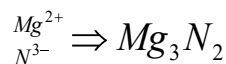
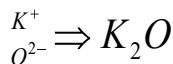
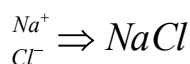
ب) نافلز با گرفتن الکترون، به آنیون تبدیل شده و به آرایش گاز نجیب بعد از خود می رسد.

(۳) جاذبه الکترواستاتیک میان یون های مثبت و منفی را پیوند یونی می نامند.

فرمول نویسی و نامگذاری ترکیبات یونی دوتاییترکیب های یونی دوتایی به ترکیب هایی گفته می شود که از دو نوع اتم تشکیل شده اند. مانند: NaCl, K₂S, Al₂O₃, Mg₃N₂, ...فرمول نویسی ترکیب های یونی دوتایی

ظرفیت فلز (نماد شیمیایی نافلز) ظرفیت نافلز (نماد شیمیایی فلز)

نکته: از نوشتن ظرفیت ۱ صرف نظر کرده و در صورت ساده شدن، ظرفیت ها را ساده می کنیم.

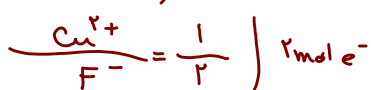
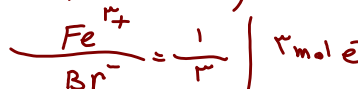
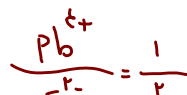
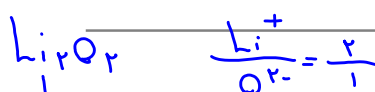
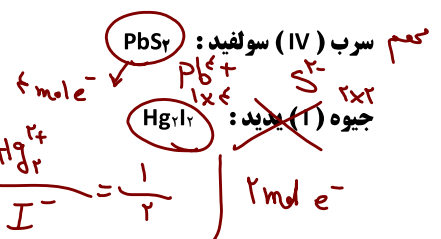
نامگذاری ترکیب های یونی دوتایی

نام فلز + ریشه لاتین نام نافلز + ید

تمرین: در هر یک از مثال های زیر، نسبت کاتیون به آنیون و تعداد الکترون مبادله شده را بنویسید.

پتاسیم اکسید: K₂O

سدیم کلرید: NaCl

مس (II) فلوئورید: CuF₂منیزیم نیتريد: Mg₃N₂آهن (III) برمید: FeBr₃کروم (III) اکسید: Cr₂O₃

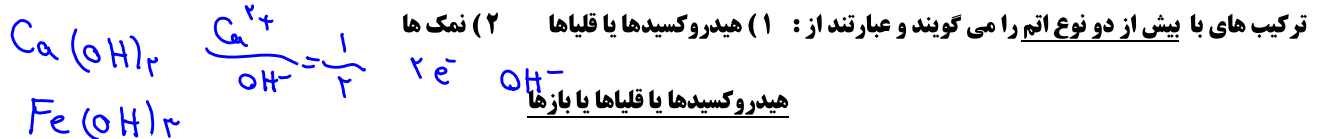
تعداد آنیون = بار کاتیون

تعداد کاتیون = بار آنیون

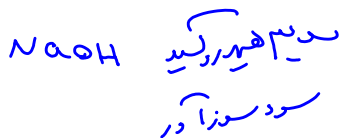
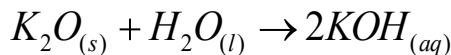
نکته: در ترکیب های یونی:

نکته: تعداد الکترون مبادله شده به هنگام تشکیل یک مول ترکیب یونی = تعداد کاتیون $\times$ بار کاتیون = تعداد آنیون $\times$ بار آنیون

ترکیب های یونی چند نایی



برخی از فلزات و یا اکسید آن ها هنگامی که در آب حل می شوند به آن خاصیت بازی می دهند و ماده ای تولید می کنند که دارای آنیون OH^- یعنی یون هیدروکسید هستند. از اینرو به اکسید فلزات (اکسیدهای قلیایی یا بازی) می گویند.



ظرفیت فلز (OH) (نماد شیمیایی فلز)

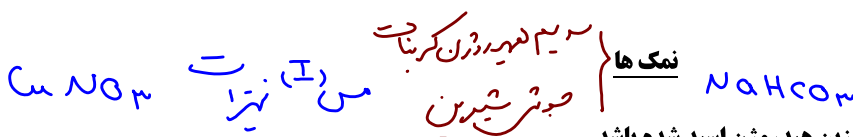
نام فلز + هیدروکسید

فرمول نویسی هیدروکسیدها

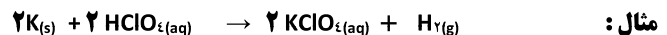
نامگذاری هیدروکسیدها

مثال: KOH پتاسیم هیدروکسید: $Ca(OH)_2$ کلسیم هیدروکسید: $Pb(OH)_2$ سرب (II) هیدروکسید: آهن (II) هیدروکسید: $Fe(OH)_2$

پتاس سوزآور



نمک به ماده ای گفته می شود که در آن یک فلز جایگزین هیدروژن اسید شده باشد.

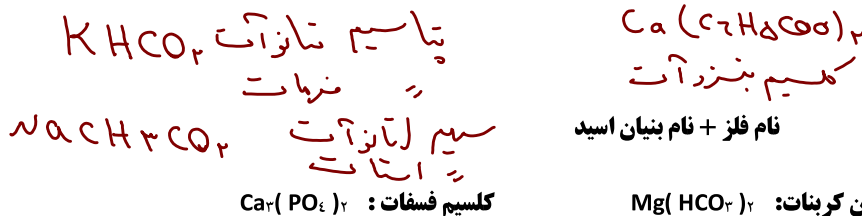


ظرفیت فلز (بنیان اسید) ظرفیت بنیان اسید (نماد شیمیایی فلز)

فرمول نویسی نمک ها

نکته: از نوشتن ظرفیت ا صرف نظر کرده و در صورت ساده شدن، ظرفیت ها را ساده می کنیم.

نامگذاری نمک ها



نام فلز + نام بنیان اسید

منیزیم هیدروژن کربنات: $Mg(HCO_3)_2$

مثال: پتاسیم نیترات: KNO_3

آمونیم دی کرومات: $(NH_4)_2Cr_2O_7$

آهن (III) سولفات: $Fe_2(SO_4)_3$

آهن (II) سولفات: $FeSO_4$

پیوند کووالانسی (اشتراکی)

به ترکیب هایی گفته می شود که اغلب دو نافلز و یا شبه فلز و نافلز با یکدیگر پیوند کووالانسی داده و مولکول های جدا از هم به وجود آورده اند.

(۱) این نوع پیوند میان دو نافلز و یا (شبه فلز + نافلز) تشکیل می شود.

(۲) نتیجه اشتراک الکترون (الکترون لایه ظرفیت) است .

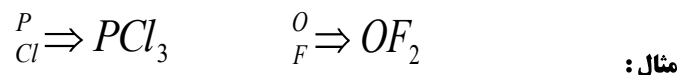
(۳) الکترون های اشتراکی ، مابین هسته اتم ها قرار گرفته و جاذبه دو هسته را حس می کنند .

فرمول نویسی ترکیب های مولکولی دوتایی

برای فرمول نویسی این ترکیبات به ترتیب زیر عمل می کنیم :

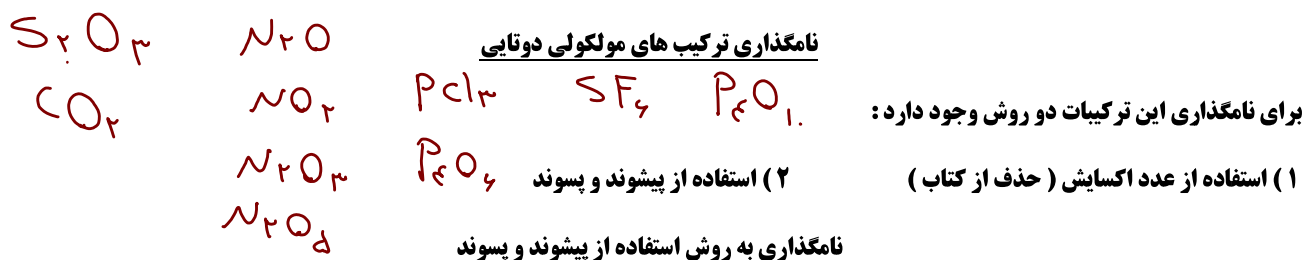
الف) نماد شیمیایی نافلزی که ظرفیت بیشتر (الکترونگاتیوی کمتر) دارد را سمت چپ و نماد شیمیایی نافلز با ظرفیت کمتر (الکترونگاتیوی بیشتر) را در سمت راست می نویسیم .

ب) ظرفیت ها را جابه جا کرده ، از نوشتن عدد ۱ صرف نظر و در صورت ساده شدن آن ها را ساده می کنیم .



مثال :

نکته : نماد هیدروژن در ترکیب های دوتایی ، گروه های ۱۳ ، ۱۴ ، ۱۵ دوم می آید . (BH_3 , CH_4 , NH_3) و با گروه های ۱۶ ، ۱۷ اول می آید . (H_2O , HF)



تعداد اتم سمت چپ + نام نافلز سمت چپ + تعداد اتم سمت راست + ریشه لاتین نام نافلز سمت راست + ید

مثال : فسفر پنتا کلرید : PCl_5 گوگرد تری اکسید : SO_3 دی نیتروژن تری اکسید : N_2O_3

فسفر تری کلرید : PCl_3 گوگرد دی اکسید : SO_2 دی نیتروژن پنتو اکسید : N_2O_5

نکته : برای بیان تعداد اتم ها از کلمات (منو) (۱) دی (۲) تری (۳) تترا (۴) پنتا (۵) هکزا (۶) هپتا (۷) اکتا (۸) نونا (۹) دکا (۱۰) استفاده می کنیم .

نکته : از آوردن کلمه منو برای اتم سمت چپ صرف نظر می کنیم .

نکته : برخی از ترکیب های دو تایی کووالانسی نام های متداول دارند مانند :

آب : H_2O آمونیاک : NH_3 فسفین : PH_3 هیدرازین : N_2H_4 آرسین : AsH_3 متان : CH_4 اتان : C_2H_6
 پروپان : C_3H_8 بوتان : C_4H_{10} کلروفرم : $CHCl_3$ ، هیدروژن پراکسید (آب اکسیژنه) : H_2O_2

نکته : پیوند کووالانسی بین برخی نافلزات و یا شبه فلز و نافلز منجر به تشکیل ترکیب های کووالانسی می شود که از نظر خواص با ترکیب های مولکولی متفاوت هستند و در فصل سوم شیمی دوازدهم بررسی می شوند . مانند : سیلیس : SiO_2 ، سیلیسیم کربید : SiC و

اسیدهای اکسیژن دار

اسیدهای اکسیژن دار مهم عبارتند از :

کربنیک اسید: H_2CO_3 ، نیترو اسید: HNO_3 ، نیتریک اسید: HNO_2 ، سولفور و اسید: H_2SO_3 ، سولفوریک اسید: H_2SO_4 ، فسفریک اسید: H_3PO_4 ، متانویک اسید (فورمیک اسید): $HCOOH$ ، اتانویک اسید (استیک اسید): CH_3COOH ، بنزویک اسید: C_6H_5COOH

نکته: فرمول عمومی اسیدهای آلی به صورت $C_nH_{2n+1}COOH$ بوده و بر وزن آلکانویک اسید نامگذاری می شوند.

مثال: متانویک اسید (فورمیک اسید): $HCOOH$ ، اتانویک اسید (استیک اسید): CH_3COOH

نکته: فرمول عمومی استرها به صورت $RCOOR'$ بوده و بر وزن آلکیل آلکانوات نام گذاری می شوند. اتیل اتانوات $CH_3COOC_2H_5$

سوالات چهار گزینه ای

(تجربی خارج تیر ۱۴۰۳)

(۴۳۵) نام کدام ترکیب با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟

(۴) $(NH_4)_3PO_4$: فوسفات آمونیوم فسفات

(۳) $KHCO_3$: پتاسیم فرمات

(۲) VO : وانادیم اکسید

(۱) Al_2O_3 : بوکسیت

(تجربی تیر ۱۴۰۳)



(۴۳۶) نام کدام ترکیب، با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟

(۲) TiO_2 : تیتانیوم اکسید

(۱) CoF_2 : کبالت فلئورید

(۴) $KHCO_3$: پتاسیم هیدروژن کربنات

(۳) $NH_4C_6H_5COO$: آمونیوم بنزوات

(تجربی خارج تیر ۱۴۰۲)

(۴۳۷) فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) گونه ها در کدام مورد درست بیان شده است؟

(۱) HF : هیدروژن فلئورید، جامد _ N_2O : دی نیتروژن پنتا اکسید، جامد

(۲) VC : وانادیم (IV) کلرید، جامد _ C_2H_6O : دی متیل اتر، گاز

(۳) C_2H_6O : دی متیل اتر، مایع _ C_2H_{12} : سیکلو هگزان، گاز

(۴) VC : وانادیم (IV) کلرید، مایع _ Si : کوارتز، جامد

(۴۳۸) فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) ترکیب ها در کدام مورد، درست بیان شده است؟

(۱) $CHCl_3$: کلروفرم، مایع _ TiO_2 : تیتانیوم (IV) اکسید، جامد

(۲) C_2H_6O : استون، مایع _ OF_2 : دی فلئورو اکسید، مایع

(۳) OF_2 : دی فلئورو اکسید، جامد _ $CH_3COOC_2H_5$: اتیل استات، جامد

(۴) $C_2H_5O_2$: اتیلن گلیکول، مایع _ $CH_3COOC_2H_5$: اتیل استات، مایع

(تجربی ۱۴۰۰)

(۴۳۹) در کدام ردیف های جدول زیر، نام شیمیایی ترکیب ها درست نوشته شده است؟

۱	Na_2N , NO_2 , CuO	مس (۱) اکسید، نیتروژن دی اکسید، سدیم نیتريد
۲	$CaSO_4$, CS_2 , Li_2CO_3	لیتیم کربنات، کربن دی سولفید، کلسیم سولفات
۳	MnO , CrF_2 , PCl_5	فسفر پنتا کلرید، کروم (II) فلئورید، منگنز (II) اکسید
۴	$COCl_2$, BaI_2 , SiO_2	سیلیسیم دی اکسید، باریم یدید، کربونیل کلرید

۴، ۲ (۴)

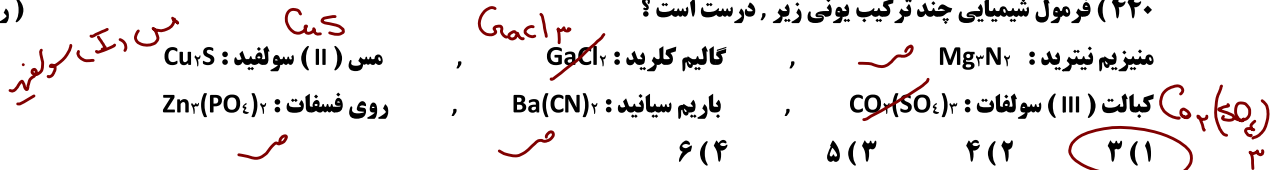
۳، ۲ (۳)

۴، ۱ (۲)

۳، ۱ (۱)

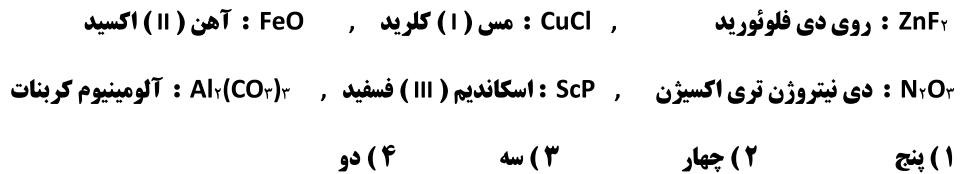
(ریاضی ۱۴۰۰)

(۴۴۰) فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟



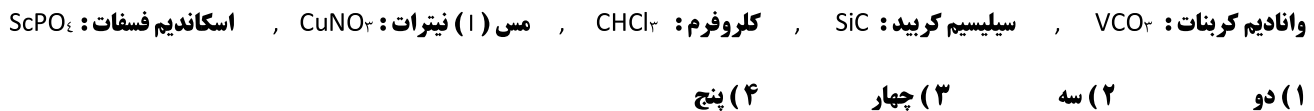
(تجربی ۱۴۰۱)

(۴۴۱) نام چند ترکیب شیمیایی زیر، درست است؟

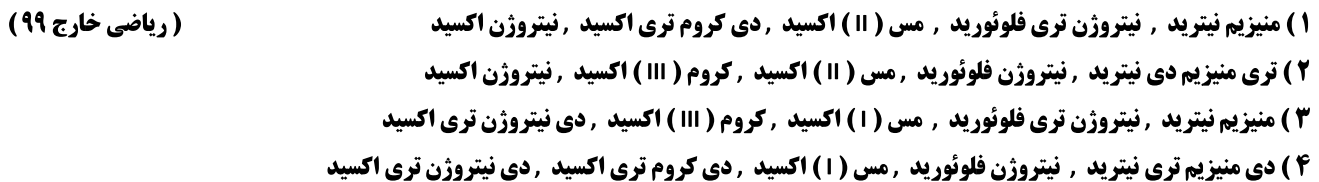
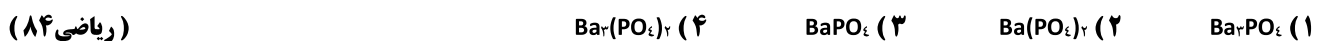


(تجربی خارج ۱۴۰۱)

(۴۴۲) فرمول شیمیایی چند ترکیب، درست نوشته شده است؟



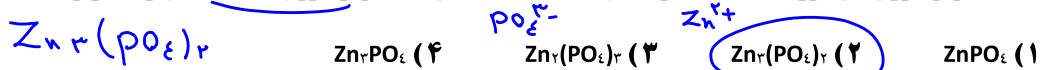
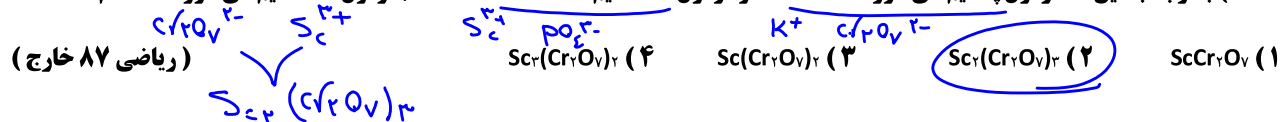
(۴۴۳) نام ترکیب های مقابل به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۴۴۴) اگر فرمول آلومینیم فسفات، به صورت AlPO_4 و فرمول باریم کلرید به صورت BaCl_2 باشد، فرمول باریم فسفات کدام است؟

(ریاضی ۸۷)

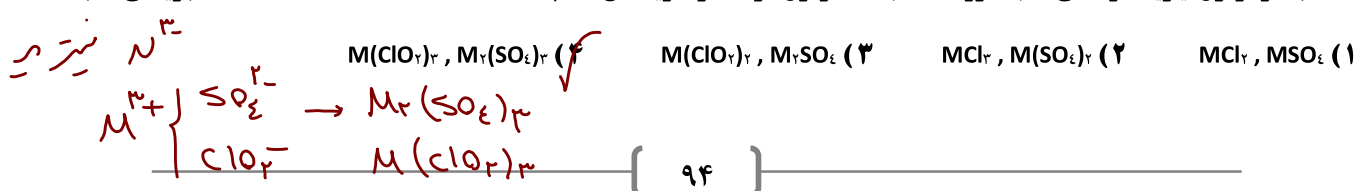
(۴۴۵) اگر فرمول استرونیسم هیدروژن فسفات، SrHPO_4 باشد، فرمول استرونیسم نیتريد کدام است؟

(ریاضی ۸۷)

(۴۴۶) فرمول روی دی کرومات ZnCr_2O_7 و سدیم فسفات Na_2PO_4 می باشد فرمول روی فسفات کدام ترکیب زیر است؟(۴۴۷) با توجه به این که فرمول پتاسیم دی کرومات $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ و فرمول اسکاندیم فسفات ScPO_4 است، فرمول اسکاندیم دی کرومات کدام است؟

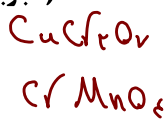
(ریاضی ۹۰)

(۴۴۸) اگر فرمول نیتريد فلز اصلی M به صورت MN باشد، فرمول سولفات و کلریت آن کدام است؟



۴۴۹) تفاوت مجموع شمار اتم ها در فرمول شیمیایی مس (II) دی کرومات و کروم (II) منگنات کدام است ؟

(تجربی ۹۴)



۱. ۴
۲. ۶

۲ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۴۵۰) نسبت شمار اتم های سازنده هر مول آمونیوم منگنات به شمار اتم های سازنده هر مول باریم دی کرومات ، کدام است ؟

(ریاضی خارج ۹۷)

۱/۲ (۱) ۱/۴ (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۶ (۴)

۴۵۱) با توجه به این که فرمول شیمیایی کادمیم دی کرومات به صورت CdCr_2O_7 است در فرمول شیمیایی کلرات آن ، در مجموع چند اتم وجود دارد ؟

(تجربی ۹۷)

۵ (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴)

۴۵۲) نسبت شمار اتم های نیتروژن به شمار اتم های اکسیژن در آمونیوم سولفات ، برابر نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در کدام ترکیب است ؟

(تجربی ۹۶)

(۱) کلسیم استات (۲) آلومینیوم نیتريد (۳) مس (II) فسفات (۴) سرب (II) کربنات

(ریاضی ۹۶)

۴۵۳) شمار اتم های اکسیژن در فرمول شیمیایی کدام دو ترکیب برابر است ؟

(۱) قلع (IV) اکسید ، هیدروژن پراکسید (۲) پتاسیم پرمنگنات ، منیزیم فسفات

(۳) مس (II) سولفات ، آهن (III) نیتريت (۴) آمونیوم نیتريت ، کلسیم هیدروژن کربنات

۴۵۴) تفاوت شمار اتم های سازنده هر مول آمونیوم دی کرومات با شمار اتم های هر مول آمونیوم فسفات ، برابر تفاوت شمار اتم های یک مول از کدام دو ترکیب است ؟

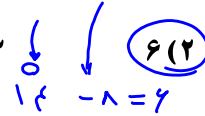
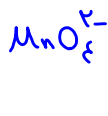
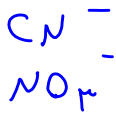
(تجربی خارج ۹۶)

(۱) باریم کلرات _ اسکاندیم نیتريت (۲) روی هیدروژن سولفات _ قلع (II) پرمنگنات

(۳) مس (II) استات _ آمونیوم منگنات (۴) کروم (III) سولفات _ آلومینیوم هیدروژن کربنات

۴۵۵) جمع جبری بارهای الکتریکی یونهای سیانید ، نیتريت ، فسفات ، کلرات و منگنات با شمار اتم های اکسیژن در فرمول شیمیایی این یونها کدام است ؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸



۴۵۶) فرمول شیمیایی کدام سه ترکیب از نگاه ضریب استوکیومتری ، مشابه هم است ؟

(تجربی خارج ۹۳)

(۱) سدیم هیدروژن کربنات ، کلسیم هیدروژن فسفات ، منیزیم هیدروژن سولفات

(۲) آمونیوم هیدروکسید ، آلومینیوم هیدروکسید ، کالیم هیدروکسید

(۳) گوگرد تری اکسید ، دی نیتروژن تری اکسید ، اسکاندیم اکسید

(۴) آهن (III) اکسید ، آلومینیوم اکسید ، کبالت (III) سولفات

(ریاضی ۸۶)

۴۵۷) در کدام ترکیب زیر هیدروژن بصورت آنیون شرکت کرده است ؟

(۱) PH_3 (۲) KH (۳) H_2S (۴) HBr

(ریاضی ۸۵)

۴۵۸) در ترکیب XPO_4 عنصر X کدام فلز زیر می تواند باشد ؟

(۱) Zn (۲) K (۳) Al (۴) Ca

ردیف	ستون	I	II
۱	$\frac{2}{3}$	کلسیم هیدروژن فسفات	سزیم فسفات
۲	$\frac{1}{2}$	لیتیم دی کرومات	روی پرکلرات
۳	$\frac{1}{1}$	پتاسیم پرمنگنات	سدیم هیدروژن سولفات
۴	$\frac{3}{1}$	آلومینیوم کلرات	منیزیم هیپو کلریت

۴۵۹) نسبت شمار کاتیون ها به شمار آنیون ها در ترکیب ردیف
 از ستون II با نسبت شمار کاتیون ها به شمار آنیون ها در ترکیب ردیف
 از ستون I جدول رو به رو برابر است . (تجربی ۸۶)

۱ و ۱ (۲) ۴ و ۳ (۲) ۳ و ۲ (۳) ۴ و ۱ (۴)

ردیف	ستون	I	II
۱		روی نیتريت	پتاسیم کرومات
۲		استرانسیم کربنات	آهن (III) سولفات
۳		منیزیم فسفات	آمونیم سولفیت
۴		کلسیم هیدروژن فسفات	آلومینیوم فسفات

۴۶۰) نسبت شمار کاتیونها به شمار آنیونها در ترکیب ردیف
 از ستون I با نسبت شمار کاتیونها به شمار آنیونها در ترکیب ردیف
 ستون II جدول رو به رو برابر است ؟ (تجربی ۸۶ خارج)

۱ و ۲ (۱) ۲ و ۳ (۲) ۴ و ۱ (۳) ۳ و ۴ (۴)

ردیف	ستون	I	II
۱		باریم نیترات	آمونیم سولفات
۲		آلومینیوم کربنات	آهن (III) فسفات
۳		منیزیم نیترات	رویدیم کلرات
۴		سدیم سولفیت	روی فسفات

۴۶۱) نسبت شمار کاتیونها به شمار آنیونها در ترکیب ردیف
 با نسبت شمار کاتیونها به شمار آنیونها در ترکیب ردیف
 جدول رو به رو برابر است ؟ (تجربی ۸۹ خارج)

۱ و ۳ (۱) ۲ و ۴ (۲) ۳ و ۲ (۳) ۴ و ۳ (۴)

ردیف	ستون	I	II
۱	$\frac{2}{3}$	روی سولفید	منیزیم نیتريد
۲	$\frac{4}{3}$	آهن (III) اکسید	سدیم فسفات
۳	$\frac{1}{2}$	کلسیم پرمنگنات	آلومینیوم فسفید

۴۶۲) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ردیف
 از ستون II با نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ردیف
 از ستون I جدول رو به رو برابر است (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید) (تجربی ۹۲ خارج)

۱ و ۳ (۱) ۲ و ۲ (۲) ۳ و ۲ (۳) ۴ و ۱ (۴)

ردیف	ستون	I	II
۱		سدیم هیدروژن کربنات	آلومینیوم سولفات
۲		اسکاندیم اکسید	منیزیم سولفات
۳		آلومینیوم فسفید	پتاسیم نیترات
۴		باریم فسفات	لیتیم سولفید

(المیاد ۷۹)

۴۶۳) در جدول زیر ، نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ستون
 از ردیف و نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ستون
 از ردیف برابر $\frac{2}{3}$ است . (تجربی دی ۱۴۰۱)

۱ (۲) ۲ ، ۲ ، ۳ ، ۱ ۴ ، ۲ ، ۳ ، ۲ (۱)
 ۲ (۴) ۲ ، ۱ ، ۱ ، ۲ ۴ ، ۱ ، ۲ ، ۱ (۳)

۴۶۴) کدام ترکیب انواع اتم های بیشتری دارد ؟

۱) کلسیم هیدروژن فسفات ۲) نقره کرومات ۳) پرکلریک اسید ۴) منیزیم سولفات

۴۶۵) در کدام گزینه ، فرمول کلی فرمول شیمیایی همه ترکیب های داده شده ، مشابه است ؟

۱) آهن (II) اکسید ، نقره اکسید ، منیزیم سولفید ۲) دی نیتروژن تری اکسید ، کروم (III) سولفید ، آلومینیوم نیتريد

۳) روی اکسید ، نیتروژن مونوکسید ، سدیم برمید ۴) دی نیتروژن مونوکسید ، نقره سولفید ، لیتیم فسفید

(۴۶۶) کدام گزینه درست است؟

(گزینه دو)

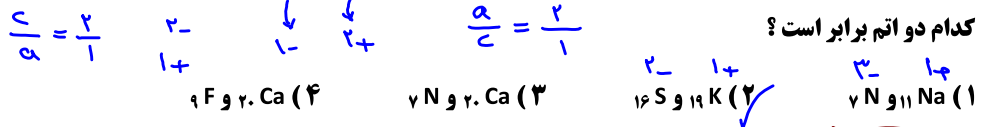
(۱) نام AlF_3 و P_2O_5 به ترتیب آلومینیوم تری فلوئورید و دی فسفر پنتا اکسید است.

(۲) در ساختار سیلیسیم تترابریک، نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون برابر ۴ است.

(۳) نام ترکیبی با فرمول شیمیایی S_2Cl_2 ، دی سولفید دی کلرید است.(۴) شمار آنیونها در یک مول کروم (III) فلوئورید برابر شمار کاتیونها در $1/5$ مول آلومینیوم اکسید است.

(۴۶۷) نسبت تعداد آنیون ها به کاتیون ها در ترکیب حاصل از یک مول A و ۱۷ B با نسبت تعداد کاتیون ها به آنیون ها در ترکیب حاصل از یک مول از

(گزینه دو)



(آزمون کاج)

(۴۶۸) تعداد الکترون مبادله شده بین یون ها در کدام گزینه بیشتر است؟

$CaBr_2$ (۴) Al_2S_3 (۳) AlN (۲) MgO (۱)

(۴۶۹) در ایجاد CrO_2 از عنصرهای سازنده، اگر $10^{24} \times 3/01$ الکترون مبادله شده باشد، جرم ترکیب به دست آمده، به تقریب چند گرم است؟

(سنجش)

$8/3$ (۱) $16/3$ (۲) 83 (۳) 166 (۴) $(Cr = 52, O = 16)$

(۴۷۰) عنصری که در آرایش الکترونی خود ۱۰ الکترون با $1 = l$ دارد بر اثر ترکیب شدن با کدام عنصر تعداد الکترون بیشتری مبادله می کند؟

(۱) یازدهمین عنصر دسته p (۲) هفتمین عنصر دسته s (۳) چهارمین عنصر دوره دوم (۴) هفتمین عنصر دسته p (آزمون کانون)

(۴۷۱) اگر آلومینیوم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلوئور، $10^{24} \times 3/01$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیوم فلوئورید تولید شده

(ریاضی ۹۹)

(به جرم آلومینیوم اکسید تولید شده، به تقریب کدام است؟) ($O = 16, F = 19, Al = 27$)

$1/56$ (۱) $1/65$ (۲) $2/35$ (۳) $3/25$ (۴)

(۴۷۲) با توجه به آرایش الکترونی بیرونی ترین زیر لایه یونهای داده شده، $A^+ : 3d^5$ ، $E^{3+} : 3p^6$ ، $X^{2-} : 3p^6$ و $D^- : 4p^6$ کدام موارد زیر

(ریاضی اردیبهشت ۱۴۰۳)

درست است؟

(الف) شمار عنصرهای بین دو عنصر A و E در جدول تناوبی، با شمار الکترونهای ظرفیتی عنصر X، برابر است.

(ب) شمار الکترونهای مبادله شده در 0.2 مول از ترکیب حاصل از واکنش A و X در شرایط مناسب، برابر $10^{24} \times 1/806$ است.

(پ) یونهای با بار منفی، بر خلاف یونهای با بار مثبت، آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره عنصرشان در جدول تناوبی را دارند.

(ت) نسبت شمار اتمهای ترکیب حاصل از واکنش E و D، به شمار اتمهای ترکیب حاصل از واکنش A و X، می تواند برابر ۲ باشد.

(۱) الف، ت (۲) الف، پ (۳) ب، پ (۴) ب، ت

(۴۷۳) فرمول شیمیایی مس (۱) اکسید، مشابه فرمول شیمیایی کدام اکسید است و نسبت جرم اکسیژن به جرم مس در آن، کدام است؟

$0/125$ ، Ag_2O (۱) $0/125$ ، FeO (۲) $0/25$ ، Ag_2O (۳) $0/25$ ، FeO (۴) $(O = 16, Cu = 64)$ (ریاضی خارج ۱۴۰۰)