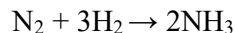


1. Кое од следните тврдења е погрешно за хемиската реакција на азот и водород при која се образува амонијак, прикажана со равенката подолу, под претпоставка дека реакцијата се одвива до крај?



- A) При реакцијата на 14 g азот ќе се образуваат 17 g амонијак.
B) При реакцијата на 3 mol водород ќе се образуваат 17 g амонијак.
 B) Од 1 mol азот ќе се образуваат 2 mol NH_3 .
 Г) При реакцијата на 1 mol водород ќе се образуваат $2/3$ mol NH_3 .
2. Кое од следните тврдења за халогените елементи не е точно?
A) Нивните соединенија со металите имаат генерално ковалентна природа.
 B) Електронската конфигурација на нивниот валентен слој е ns^2np^5 .
 B) Простите супстанции постојат како двоатомски молекули.
 Г) Во најголем број соединенија се едновалентни.

3. Кои од следните тврдења за SO_2 се точни:

- I) Може да се образува при реакцијата зададена со следната равенка:
 $\text{S(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g})$
 II) Може да има придонес во формирањето на кисели дождови.
 III) Претставува јонско соединение.
 IV) Сулфурот во SO_2 има помал атомски радиус од кислородот.

A) I и II

- B) I, II и III
 B) III и IV
 Г) сите наведени

4. Кое/кои од следните соединенија се двојни соли?

- I) NaHSO_4 ; II) $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$;
 III) $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; IV) KH_2PO_4

- A) II и III**
 B) II
 B) I и IV
 Г) сите наведени

5. Кај кој од наведените оксиди базните својства се најизразени?

- A) BeO
 B) MgO
B) Na_2O
 Г) P_2O_3

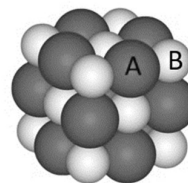
6. Кое од следните тврдења за KF е точно?

- A) Образува водородни врски.
B) Лесно се раствора во вода.
 B) На собна температура се наоѓа во гасовита состојба.
 Г) Има ниска температура на топење.

7. Еден хемичар сака за Нова година да направи огномет кој при горење ќе даде црвена боја. За таа цел треба да употреби:

- A) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
B) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$
 B) KCl
 Г) FeCl_3

8. АВ ја има следната структура на дадена температура:

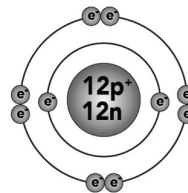


- AB реагира со вода и неговата температурата на топење е 2613°C . АВ е веројатно:

- A) CO
 B) NaF
B) CaO
 Г) HF

9. За изведување на еден експеримент, во сад треба да има еднаков број на атоми на Na и Cl. Колкава маса хлор треба да се додаде, ако во садот има 23 g Na? ($A_r(\text{Na}) = 23$, $A_r(\text{Cl}) = 35,45$).
- А) 23 g
 Б) $6,022 \cdot 10^{23}$ g
В) 35,45 g
 Г) нема доволно информации за да се определи
10. Таблета од 640 mg содржи 62,5 % аспирин. Ако препорачаната дневна доза аспирин е 300 mg, дали со таблетата се внесува препорачаната доза во организмот?
- А) Се внесуваат 100 mg повеќе од препорачаната дневна доза.**
 Б) Да, се внесуваат точно 300 mg, како што се препорачува.
 В) Не, за да се внесе препорачаната доза, би требало да се земат 2 таблети.
 Г) Се внесува двојно поголема доза од препорачаната.
11. Во атомот на кој/кои од следниве елементи има 2 неспарени електрони: Mg, Si, S?
- А) Mg.
 Б) Само Si.
 В) Само S.
Г) Si и S.
12. Кобалт-60 и јод-131 се радиоактивни изотопи кои често се користат во нуклеарната медицина. Колку протони, неутрони и електрони имаат атомите на овие изотопи.
- А) ^{60}Co има 27 протони, 27 електрони и 33 неутрони, а ^{131}I има 53 протони, 53 електрони и 78 неутрони**
 Б) ^{60}Co има 27 протони, 27 електрони и 33 неутрони, а ^{131}I има 27 протони, 27 електрони и 104 неутрони.
 В) Поради тоа што се изотопи, ^{60}Co и ^{131}I имаат еднаков број на протони, неутрони и електрони
 Г) ^{60}Co има 60 протони, 60 електрони и 33 неутрони, а ^{131}I има 131 протони, 131 електрони и 78 неутрони.

13. На сликата е прикажан (шематски):



- А) атом на Mg
Б) јон на Mg^{2+}
 В) јон на Cr^{2+}
 Г) изотоп $^{24}_{12}\text{Cr}$
14. За кои од следните атоми би се очекувало да образуваат негативни јони во бинарни јонски соединенија: P, I, Cl, In, Cs, O, Co?
- А) I, Cl и O
Б) P, I, Cl и O
 В) сите
 Г) нема доволно информации за да се каже
15. Кои од следните тврдења за $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ се точни?
- Г) Co е двовалентен.
 П) Co е координиран со 7 лиганди.
 Ш) Името на соединението е тетраамминдихлорокобалтат(II) хлорид.
 IV) Co е координиран со анјонски и со неутрални лиганди.
- А) I, П и Ш
 Б) I и Ш
В) IV
 Г) сите

II. ЗАДАЧИ

(Во задачите напиши го начинот на решавање и одговорот на предвиденото место)

1. Дадени се следните соединенија: цезиум хлорид, амонијак, бакар(II) сулфат, магнезиум хидроксид, железо(III) хлорид, перхлорна киселина.

Дополни ги празните места со хемиските формули на соединенијата:

Обоени раствори образуваат: $\text{CuSO}_4, \text{FeCl}_3$

Базни својства имаат: $\text{NH}_3, \text{Mg}(\text{OH})_2$

Поларна ковалентна врска содржат: $\text{NH}_3, \text{HClO}_4, \text{CuSO}_4, \text{Mg}(\text{OH})_2$

Јонска врска содржат: $\text{CsCl}, \text{CuSO}_4, \text{FeCl}_3, \text{Mg}(\text{OH})_2$

6 поени (0,5 поени за секое соединение)

2. При загревање на 4,050 g од некоја проста супстанца E во облик на квадар со страни 5 cm, 3 cm и 1 mm, во присуство на кислород се добиваат 7,652 g оксид на елементот.

10 поени вкупно

- A. Пресметај ја емпириската формула на добиениот оксид. ($A_r(\text{O}) = 15,999$)

4 поени

Елемент	Боја	A_r	Електронска конфигурација	Густина (g/cm^3)
Литиум	Сребренобела	6,941	$1s^2 2s^1$	0,533
Натриум	Сребренобела	22,990	$[\text{Ne}] 3s^1$	0,971
Цезиум	Златножолта	132,905	$[\text{Xe}] 6s^1$	1,886
Магнезиум	Сребренобела	24,305	$[\text{Ne}] 3s^2$	1,738
Алуминиум	Сребренобела	26,982	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^1$	2,700
Сребро	Сребрена	107,868	$[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^1$	10,503
Сулфур	Жолта	32,065	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^4$	2,070
Фосфор	Црвена	30,974	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^3$	2,340
Јаглерод	Темносива	12,011	$[\text{He}] 2s^2 2p^2$	2266

$$V(\text{елемент}) = 5 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} \cdot 0,1 \text{ cm} = 1,5 \text{ cm}^3 \quad (0,5 \text{ поен})$$

$$\rho(\text{елемент}) = m(\text{елемент}) / V(\text{елемент}) = 4,050 \text{ g} / 1,5 \text{ cm}^3 = 2,7 \text{ g/cm}^3 \quad (0,5 \text{ поен})$$

\Rightarrow елементот е Al (0,5 поени)

$$\frac{n(\text{Al})}{n(\text{O})} = \frac{x}{y}$$

$$n(\text{Al}) = m(\text{Al}) / M(\text{Al}) = 4,05 \text{ g} / 26,982 \text{ g/mol} = 0,150 \text{ mol} \quad (0,5 \text{ поени})$$

$$m(\text{O}) = m(\text{Al}_x\text{O}_y) - m(\text{Al}) = 7,652 \text{ g} - 4,050 \text{ g} = 3,602 \text{ g} \quad (0,5 \text{ поен})$$

$$n(\text{O}) = m(\text{O}) / M(\text{O}) = 3,602 \text{ g} / 15,999 \text{ g/mol} = 0,225 \text{ mol} \quad (0,5 \text{ поени})$$

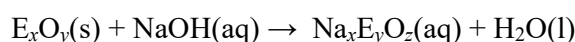
$$\frac{n(\text{Al})}{n(\text{O})} = \frac{x}{y} = \frac{0,150 \text{ mol}}{0,225 \text{ mol}} = \frac{1}{1,5} = \frac{2}{3} \quad (0,5 \text{ поен})$$

Емпириската формула на оксидот е Al_2O_3 (0,5 поени)

- B. Потоа добиениот оксид бил подложен на реакција со NaOH при што се добива соединение $\text{Na}_x\text{E}_y\text{O}_z$ со моларна маса 81,97 g/mol кое се користи како коагулант за прочистување на водата за пиење и отпадните води.

2 поени

Реакцијата при која се добива ова соединение е следна:



Да се определи формулата на ова соединение ако се знае дека масениот удел на Na е 28 %, а масениот удел на O е 39 %.

$$w(\text{Al}) = (100 - 28 - 39)\% = 33\% \quad (0,5 \text{ поен})$$

$$x : y : z = \frac{w(\text{Na})}{A_r(\text{Na})} : \frac{w(\text{Al})}{A_r(\text{Al})} : \frac{w(\text{O})}{A_r(\text{O})} \quad (0,5 \text{ поени})$$

$$x : y : z = \frac{0,28}{22,990} : \frac{0,33}{26,982} : \frac{0,39}{15,999} \quad (0,5 \text{ поени})$$

$$x : y : z = 0,0122 : 0,0122 : 0,0244$$

$$x : y : z = 1 : 1 : 2$$

Емпириската формула на X е: NaAlO_2 (0,5 поени)

В. Како гласи израмнетата равенка на реакцијата? (0,5 поени)



Г. Колкава маса $\text{Na}_x\text{E}_y\text{O}_z$ ќе се добие при реакција на добиениот E_xO_y и 8 g NaOH со чистота 99,0 % ($M_r(\text{NaOH}) = 40,00$)? (3,5 поени)

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = m(\text{Al}_2\text{O}_3) / M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 7,652 \text{ g} / 101,96 \text{ g/mol} = 0,075 \text{ mol} \quad (0,5 \text{ поени})$$

$$m(\text{NaOH}) = w(\text{NaOH}) \cdot m(\text{NaOH}) = 0,99 \cdot 8 \text{ g} = 7,92 \text{ g} \quad (0,5 \text{ поени})$$

$$n(\text{NaOH}) = m(\text{NaOH}) / M(\text{NaOH}) = 7,92 \text{ g} / 40,00 \text{ g/mol} = 0,198 \text{ mol} \quad (0,5 \text{ поени})$$

$$\frac{n(\text{Al}_2\text{O}_3)}{n(\text{NaOH})} = \frac{1}{2}$$

$$n(\text{NaOH}) = 2n(\text{Al}_2\text{O}_3) = 2 \cdot 0,075 \text{ mol} = 0,150 \text{ mol} \quad (0,5 \text{ поени})$$

\Rightarrow NaOH е во вишок, Al_2O_3 е лимитирачки реагент (0,5 поени)

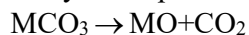
$$\frac{n(\text{NaAlO}_2)}{n(\text{Al}_2\text{O}_3)} = \frac{2}{1}$$

$$n(\text{NaAlO}_2) = 2 \cdot 0,075 \text{ mol} = 0,150 \text{ mol} \quad (0,5 \text{ поени})$$

$$m(\text{NaAlO}_2) = 0,150 \text{ mol} \cdot 81,97 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 12,30 \text{ g} \quad (0,5 \text{ поени})$$

3. (4 поени) Кај неутралните атоми на d -елементите ns орбиталите се пополнуваат со електрони пред $(n-1)d$ орбиталите, но по пополнувањето ns орбиталите имаат повисока енергија од пополнетите $(n-1)d$ орбитали.

Карбонатот на некој d -елемент се разложува според следната равенка:



По разложувањето, јонот на металот ја има следната електронска конфигурација: $[\text{Ar}]3d^8$ ($Z(\text{Ar}) = 18$).

- А. (1 поен) Определи за кој од наведените карбонати станува збор: Na_2CO_3 , K_2CO_3 , CaCO_3 , NiCO_3 , CuCO_3 , ZnCO_3 и запиши ја електронската конфигурација на металот (неутралниот елемент).

$$Z(\text{Na}) = 11, Z(\text{K}) = 19, Z(\text{Ca}) = 20, Z(\text{Ni}) = 28, Z(\text{Cu}) = 29, Z(\text{Zn}) = 30.$$

Металот е: $Z(\text{Ni}) = 28$. Станува збор за NiCO_3 . (0,5 поени)

Електронската конфигурација на неутралниот атом е: $[\text{Ar}]3d^84s^2$. (0,5 поени)

- Б. (1 поен) Колкава е масата на оксидот MO која се добила ако при реакцијата се ослободиле $44,8 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2$ при стандардни услови.

$$(V_m = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}, R = 8,314 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}, p = 101325 \text{ Pa}).$$

$$(A_r(\text{Na}) = 22,990, A_r(\text{K}) = 39,098, A_r(\text{Ca}) = 40,078, A_r(\text{Ni}) = 58,690, A_r(\text{Cu}) = 63,546,$$

$$A_r(\text{Zn}) = 65,380)$$

$$n(\text{NiO}) = n(\text{CO}_2) = V(\text{CO}_2) / V_m = 44,8 \text{ dm}^3 / 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 2 \text{ mol} \quad (0,5 \text{ поени})$$

$$m(\text{NiO}) = n(\text{NiO}) \cdot M(\text{NiO}) = 2 \text{ mol} \cdot 58,690 \text{ g/mol} = 117,38 \text{ g} \quad (0,5 \text{ поени})$$

В. (2 поени) На сликата е дадена структурата на оксидот. Дали јонот X е јон на металот или кислород? Пресметај ја масата на јоните X на една страна од коцката.

X е кислород (0,5 поени)

$$N(\text{O}) = 1 \cdot \frac{1}{2} + 4 \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{2} \quad (0,5 \text{ поени})$$

$$m(\text{O}) = \frac{N}{N_A} \cdot M(\text{O}) = \frac{3}{2 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} \cdot 15,999 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$= 3,985 \cdot 10^{-2} \text{ g} \quad (1 \text{ поен})$$

