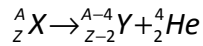


# XI Regionalny Konkurs „Duety Chemiczne” I etap

## ZADANIE I. TEST (20 punktów)

1. Przedstawione poniżej równanie reakcji:



ilustruje:

- rozpad promieniotwórczy  $\alpha$ ,
  - rozpad promieniotwórczy  $\beta$ ,
  - rozpad promieniotwórczy  $\gamma$ ,
  - promieniowanie rentgenowskie.
2. Konfigurację elektronową atomu siarki można zapisać następująco:  $K^2L^8M^6$ . Jon siarczkowy  $S^{2-}$  będzie miał konfigurację:
- $K^0L^8M^6$ ,
  - $K^2L^8M^4$ ,
  - $K^2L^8M^6$ ,
  - $K^2L^8M^8$ .
3. Masa pojedynczej cząsteczki wyrażona w atomowych jednostkach masy (u), równa sumie mas wszystkich atomów tworzących cząsteczkę to:
- masa molowa,
  - masa atomowa,
  - liczba masowa,
  - liczba atomowa.
4. Która z wymienionych poniżej czynności prawdopodobnie nie przyspieszy rozpuszczenia substancji stałej w roztworze?
- ochłodzenie roztworu,
  - rozdrobienie substancji,
  - mieszanie roztworu,
  - ogrzanie roztworu.
5. Poniższy rysunek przedstawia schemat powstawania wiązania:

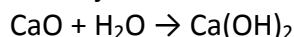


- kowalencyjnego,
  - kowalencyjnego spolaryzowanego,
  - jonowego,
  - metalicznego.
6. Beryl, magnez, wapń i stront to pierwiastki należące do tej samej grupy układu okresowego. Mają one podobne właściwości, ponieważ mają taką samą:
- liczbę elektronów walencyjnych,
  - liczbę nukleonów,
  - liczbę zajętych powłok elektronowych,
  - liczbę protonów.
7. Oleum to oleista bezbarwna lub brunatna ciecz, wykorzystywana między innymi do produkcji barwników i środków wybuchowych. Powstaje przez rozpuszczenie  $SO_3$  w stężonym kwasie:
- solnym,
  - siarkowym(VI),
  - fosforowym(V),
  - azotowym(V).

8. Która z niżej wymienionych substancji nie jest wskaźnikiem kwasowo-zasadowym?

- a) lakmus,
- b) fenoloftaleina,
- c) oranż metylowy,
- d) manganian(VII) potasu.

9. Przedstawione poniżej równanie reakcji:



ilustruje:

- a) reakcję syntezy wapna palonego,
- b) reakcję syntezy wapna gaszonego,
- c) reakcję analizy wapna palonego,
- d) reakcję analizy wapna gaszonego.

10. Wartościowość to liczba wiązań jakie tworzą atomy danego pierwiastka w związku. Wskaż błędne zdanie dotyczące wartościowości.

- a) wartościowość pierwiastków leżących w drugiej grupie układu okresowego wynosi zawsze II,
- b) w każdym związku chemicznym wszystkie atomy danego pierwiastka wykazują taką samą wartościowość,
- c) w związkach złożonych z dwóch pierwiastków iloczyn wartościowości i liczby atomów jednego pierwiastka równy jest iloczynowi wartościowości i liczby atomów drugiego,
- d) wodór w związkach jest zawsze I-wartościowy.

11. Pierwiastek ten jest powszechnie wykorzystywany do produkcji nawozów sztucznych. W stanie ciekłym wykorzystuje się go w medycynie i laboratoriach naukowych oraz przemysłowych do chłodzenia. W stanie gazowym uwalniany jest w samochodowych poduszkach powietrznych. Pierwiastkiem tym jest:

- a) azot,
- b) tlen,
- c) wodór,
- d) hel.

12. Miedź jest metalem, który nie wypiera wodoru z kwasów. W reakcji z rozcieńczonym  $\text{HNO}_3$  tworzy bezbarwny tlenek azotu (II). Wybierz prawidłowo uzgodnione równanie reakcji Cu z  $\text{HNO}_3$ :

- a)  $\text{Cu} + 3\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$ ,
- b)  $2\text{Cu} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 3\text{H}_2\text{O}$ ,
- c)  $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ ,
- d)  $3\text{Cu} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu(NO}_3)_2 + \text{NO} + 3\text{H}_2\text{O}$ .

13. Które z niżej wymienionych równań reakcji ilustruje reakcję syntezy?

- a)  $2\text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ,
- b)  $\text{Fe(NO}_3)_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 + 3\text{NaNO}_3$ ,
- c)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ ,
- d)  $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$ .

14. Wiele właściwości wody wynika z faktu, iż cząsteczka wody jest dipolem. W cząsteczce wody występują wiązania kowalencyjne spolaryzowane, ponieważ:

- a) wodór i tlen mają różną elektroujemność, czyli zdolność do przyciągania elektronów,
- b) wodór i tlen znacznie różnią się masą,
- c) wodór i tlen mają różne promienie atomowe,
- d) cząsteczka wody ma budowę liniową.

15. Reszta kwasowa we wzorze kwasu siarkowodorowego to:

- a)  $\text{SO}_4$ ,
- b)  $\text{SO}_3$ ,
- c)  $\text{SO}_2$ ,
- d) S.

16. Rzeczywiste masy atomów i cząsteczek są bardzo małe, dlatego do ich wyrażania stosuje się atomową jednostkę masy [u].  $1u \approx 1,66 \cdot 10^{-24}g$ . Aby wyrazić w gramach masę dwuatomowej cząsteczki pierwiastka X należy masę tego pierwiastka, odczytaną z układu okresowego:

- a) podzielić przez  $1,66 \cdot 10^{-24}$  oraz pomnożyć przez 2,
- b) podzielić przez  $1,66 \cdot 10^{-24}$  oraz podzielić przez 2,
- c) pomnożyć przez  $1,66 \cdot 10^{-24}$  oraz pomnożyć przez 2,
- d) pomnożyć przez  $1,66 \cdot 10^{-24}$  oraz podzielić przez 2.

17. Który z niżej wymienionych związków jest hydratami?

- a)  $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ ,      b)  $KNO_3$ ,      c)  $K_4[Fe(CN)_6]$ ,      d)  $Mg_2(OH)_2CO_3$ .

18. W zlewce umieszczono stały węgiel wapnia i dodano kwas solny. W wyniku reakcji wydzielił się gaz. Gazem tym był:

- a)  $H_2$ ,      b)  $Cl_2$ ,      c)  $HCl$ ,      d)  $CO_2$ .

19.  $Na_3BO_3$  (boran sodu) to sól tlenowego kwasu o wzorze:

- a)  $HBO_3$ ,      b)  $H_2BO_3$ ,      c)  $H_3BO_3$ ,      d)  $B(OH)_3$ .

20. W zestawie do sączenia nie wykorzystujemy:

- a) zlewki,      b) menzurki,      c) bagietki,      d) lejka.

### ZADANIE II. KRZYŻÓWKA (9 punktów)

Rozwiąż krzyżówkę – wpisz w odpowiednie miejsca polskie nazwy pierwiastków, których nazwy łacińskie i krótkie opisy podane są poniżej.

1.						
2.						
3.						
4.						
	5.					
		6.				
		7.				
		8.				
9.						
10.						
	11.					
	12.					
		13.				
	14.					
		15.				
16.						
		17.				
	18.					

1. pierwiastek promieniotwórczy o symbolu At (*łacińska nazwa: Astatinum*)
2. jego sole barwią płomień palnika na kolor fioletowo-różowy (*łacińska nazwa: Kalium*)
3. najlepszy przewodnik ciepła i elektryczności wśród metali (*łacińska nazwa: Argentum*)
4. żółtozielony gaz, trujący o przykrym duszącym zapachu (*łacińska nazwa: Chlorum*)
5. w stopie z cyną tworzy brąz (*łacińska nazwa: Cuprum*)
6. stosowany jako dodatek do wysokogatunkowych stali (*łacińska nazwa: Chromium*)
7. jeden z jego tlenków znany jest jako gaz rozweselający (*łacińska nazwa: Nitrogenium*)
8. używany do wyrobu elementów grzejnych (*łacińska nazwa: Molibdaenum*)
9. pierwiastek wchodzący w skład skorupy ziemskiej - 28% (*łacińska nazwa: Silicium*)
10. aktywny o nazwie jak jedna z planet Układu Słonecznego (*łacińska nazwa: Uranium*)
11. jego sole barwią płomień palnika na kolor pomarańczowy (*łacińska nazwa: Natrium*)
12. gaz stosowany do wypełniania żarówek (*łacińska nazwa: Xenon*)
13. pierwiastek z pasty do zębów (*łacińska nazwa: Fluorum*)
14. jeden z produktów fotosyntezy (*łacińska nazwa: Oxygenium*)
15. „nadmorski” pierwiastek (*łacińska nazwa: Jodum*)
16. jego związki są znanymi od starożytności truciznami (*łacińska nazwa: Arsenicum*)
17. jego kationy powodują twardość wody (*łacińska nazwa: Calcium*)
18. jej dwutlenek niszczy barwniki roślinne (*łacińska nazwa: Sulphur*)

### ZADANIE III. OBLICZENIA (6 punktów)

Na podstawie fragmentu karty charakterystyki proszku do prania podanej przez producenta (zamieszczonej na ostatniej stronie niniejszego zestawu) odpowiedz na następujące pytania:

1. Ile moli chlorku sodu zawarte jest w 50 g proszku.
  - a) 0,56 mola,            b) 1,12 mola,            c) 1,5 mola,            d) 1,8 mola.
2. Wiedząc, że rozpuszczalność  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  w temperaturze  $100\text{ }^\circ\text{C}$  wynosi  $42,2\text{ g}/100\text{ g}$  wody oblicz z jakiej ilości proszku należy uzyskać czysty  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , aby przygotować 50 g nasyconego w tej temperaturze roztworu.
  - a) ok. 14,8 g,            b) ok. 92,8 g,            c) ok. 185,5 g,            d) ok. 371 g.
3. Zakładając, że jedynym węglanem zawartym w proszku jest  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  oblicz jaka objętość  $\text{CO}_2$  wydzieli się jeżeli na 50 g proszku podziała się  $100\text{ cm}^3$   $\text{HNO}_3$  o stężeniu  $1,5\text{ mol}/\text{dm}^3$ .
  - a) ok.  $0,85\text{ dm}^3$ ,            b) ok.  $1,7\text{ dm}^3$ ,            c) ok.  $2,2\text{ dm}^3$ ,            d) ok.  $3,4\text{ dm}^3$ .

Masy atomowe [u]:

C – 12, O – 16, Na – 23, S – 32, Cl – 35,5.

Fragment karty charakterystyki proszku do prania:

**Nazwa produktu:** PROSZEK DO PRANIA – DO BIAŁEGO

[...]

**2. Informacja o składnikach**

*Opis:*

**Mieszanina**

*Zastosowanie:*

**Proszek do prania do białego w pralkach automatycznych i wirnikowych**

*Skład:*

<b>Nazwa</b>	<b>Stężenie</b>
Węglan sodu Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	16 %
Siarczan sodu Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	8 %
Chlorek sodu NaCl	65 %
Nadboran Sodu Na <sub>2</sub> BO <sub>3</sub>	5%
Detergenty jonowe i niejonowe	3 %
Wybielacz	1 %
TAED	< 1 %
Wybielacz optyczny	< 1 %
Substancja zapachowa	< 0,5 %

[...]