

## XXV Jubileuszowy Regionalny Konkurs

### „Młody Chemik”

#### I etap

#### ZADANIE I. TEST (20 punktów)

- Która z wymienionych substancji jest substancją złożoną?  
a) hel,                      b) siarka,                      c) azot,                      d) czad.
- Mieszanina jednorodna to mieszanina ...  
a) złożona z cząsteczek tej samej substancji,  
b) złożona wyłącznie z pierwiastków chemicznych,  
c) złożona wyłącznie ze związków chemicznych,  
d) której składników nie można rozróżnić.
- Makroelementy to pierwiastki chemiczne niezbędne do życia i prawidłowego rozwoju organizmów. Dla człowieka są to m.in.: Ca, P, Mg, Na, K, Cl, N, C i H. Ile spośród wymienionych pierwiastków jest niemetalami?  
a) trzy,                      b) cztery,                      c) pięć,                      d) sześć.
- Wskaż prawdziwe zdanie dotyczące reakcji przebiegającej wg schematu:  $A + B \rightarrow AB$   
a) jest to reakcja syntezy, z dwóch substratów powstaje jeden produkt,  
b) jest to reakcja syntezy, z dwóch produktów powstaje jeden substrat,  
c) jest to reakcja analizy, z dwóch substratów powstaje jeden produkt,  
d) jest to reakcja analizy, z dwóch produktów powstaje jeden substrat.
- Wskaż prawidłowo zapisane równanie reakcji otrzymywania tlenku glinu  $Al_2O_3$ .  
a)  $Al_2 + O_3 \rightarrow Al_2O_3$   
b)  $2 Al + 3 O \rightarrow Al_2O_3$   
c)  $2 Al + 3 O_2 \rightarrow 2 Al_2O_3$   
d)  $4 Al + 3 O_2 \rightarrow 2 Al_2O_3$
- Substancje higroskopijne to takie, które  
a) pochłaniają wilgoć,  
b) nawilżają,  
c) pochłaniają zanieczyszczenia,  
d) łatwo rozpuszczają się w wodzie.
- Spośród niżej wymienionych ilości tlenu najmniejszą masę mają  
a) dwie trójatomowe cząsteczki tlenu,  
b) trzy dwuatomowe cząsteczki tlenu,  
c) trzy atomy tlenu,  
d) jedna czteroatomowa cząsteczka tlenu.
- Ustal jakiego gazu dotyczy poniższy opis:  
*Jest to gaz bezbarwny i bezwonny. Jest najlżejszym z gazów. Jest palny, a zmieszany z powietrzem spala się wybuchowo, czemu towarzyszy charakterystyczny odgłos. Z wieloma pierwiastkami tworzy związki chemiczne. Stosowany jest jako paliwo raketowe oraz przy produkcji margaryny.*  
a) wodór,                      b) hel,                      c) tlen,                      d) azot.
- Atom pierwiastka o liczbie atomowej Z i liczbie masowej A posiada w jądrze:  
a) „A” neutronów  
b) „Z” neutronów  
c) „A - Z” neutronów  
d) „Z - A” neutronów

10. Magnez to pierwiastek leżący w drugiej grupie i trzecim okresie układu okresowego pierwiastków. Jego dwanaście elektronów rozmieszczone jest na powłokach w następujący sposób:
- a)  $K^3 L^3 M^3 N^3$ ,      b)  $K^2 L^6 M^4$ ,      c)  $K^2 L^8 M^2$ ,      d)  $K^3 L^9$ .
11. Wiązanie chemiczne polegające na utworzeniu wspólnej pary elektronowej przesuniętej w kierunku jednego z atomów nosi nazwę wiązania
- a) Metalicznego,  
b) Jonowego,  
c) Kowalencyjnego,  
d) kowalencyjnego spolaryzowanego.
12. Jaką nazwę nosi prawo sformułowane przez francuskiego uczonego Josepha Louisa Prousta, które mówi, że każdy związek niezależnie od pochodzenia lub metody otrzymywania ma ściśle określony skład ilościowy i jakościowy?
- a) prawo zachowania masy  
b) prawo stałości składu  
c) prawo okresowości  
d) prawo stosunków wielokrotnych
13. Który z wymienionych niżej wskaźników zabarwi się na zielono w roztworze zasadowym?
- a) wywar z czerwonej kapusty,  
b) oranż metylowy,  
c) fenoloftaleina,  
d) mocna herbata.
14.  $Fe(OH)_3$  pod wpływem wysokiej temperatury rozkłada się na wodę i ...
- a)  $Fe(OH)_2$ ,      b)  $FeO$ ,      c)  $Fe_2O_3$ ,      d)  $Fe$ .
15. Ilu wartościowa jest reszta kwasowa kwasu siarkowego(VI)?
- a) jedno-,      b) dwu-,      c) cztero-,      d) sześćo-.
16. Spośród wymienionych substancji: S,  $SO_2$ ,  $SO_3$ ,  $H_2SO_4$  wybierz dwie, które w reakcji z roztworem  $Ca(OH)_2$  dadzą siarczan(VI) wapnia.
- a) S i  $SO_2$ ,      b)  $SO_2$  i  $SO_3$ ,      c)  $SO_3$  i  $H_2SO_4$ ,      d) S i  $H_2SO_4$ .
17. W wyniku dysocjacji jednej cząsteczki azotanu(V) glinu powstaną:
- a) jeden kation  $Al^{3+}$  i jeden anion  $NO_3^-$   
b) jeden kation  $Al^{3+}$  i trzy aniony  $NO_3^-$   
c) trzy kationy  $Al^{3+}$  i jeden anion  $NO_3^-$   
d) trzy kationy  $Al^{3+}$  i trzy aniony  $NO_3^-$
18. Jeśli kawałek kredy zalejemy kwasem solnym zauważymy wydzielanie się gazu. Gazem tym będzie:
- a) tlen,      b) chlor,      c) wodór,      d) tlenek węgla(IV).
19. Suchy lód to zestalony dwutlenek węgla – w zetknięciu np. z ciepłą wodą ulega on
- a) resublimacji,      b) sublimacji,      c) parowaniu,      d) skraplaniu.
20. Która z wymienionych grup zawiera symbole metali reagujących na zimno z wodą?
- a) Ag, Pt, Au,      b) Fe, Sn, Pb,      c) Mg, Al, Zn,      d) K, Na, Ca.

## ZADANIE II. OBLICZENIA (10 punktów)

- Jaka jest procentowa zawartość potasu w siarczku potasu?  
a) ok. 29 %,      b) ok. 45 %,      c) ok. 55 %,      d) ok. 71 %.
- W 200 cm<sup>3</sup> wody rozpuszczono 0,1 g NaCl. Jakie jest stężenie molowe otrzymanego roztworu?  
a) 5·10<sup>-4</sup> mol/dm<sup>3</sup>,  
b) 8,6·10<sup>-4</sup> mol/dm<sup>3</sup>,  
c) 1,71·10<sup>-3</sup> mol/dm<sup>3</sup>,  
d) 8,55·10<sup>-3</sup> mol/dm<sup>3</sup>.
- Jaka jest rozpuszczalność KI w temp. 50<sup>0</sup>C jeśli wiadomo, że nasycony roztwór (w tej temperaturze) ma stężenie 62,7 %?  
a) ok. 37 g,      b) ok. 63 g,      c) ok. 84 g,      d) ok. 168 g.
- Ile gramów cynku przereagowało z H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> jeśli jednocześnie wydzieliło się 8 g wodoru?  
a) ok. 121 g,      b) ok. 130 g,      c) ok. 259 g,      d) ok. 519 g
- Jaka objętość tlenu jest potrzebna do całkowitego spalania 1 kg węgla? (d<sub>tlenu</sub> = 1,43 g/dm<sup>3</sup>)  
b) ok. 1 333 dm<sup>3</sup>,      b) ok. 1 865 dm<sup>3</sup>,      c) ok. 2 667 dm<sup>3</sup>,      d) ok. 3 734 dm<sup>3</sup>.

## ZADANIE III. ZADANIE JUBILEUSZOWE (5 punktów)

Aktualnie rozwiązujesz zadania XXV edycji Konkursu „Młody Chemik”. Z okazji 25-lecia konkursu przygotowaliśmy zadanie o manganie – jest to pierwiastek, którego liczba atomowa to właśnie 25. Zdecyduj, czy podane poniżej stwierdzenia dotyczące manganu są prawdziwe, czy fałszywe.






- W wyniku rozkładu termicznego manganianu(VII) potasu KMnO<sub>4</sub> powstaje bezbarwny gaz. Reakcja przebiega zgodnie z równaniem:  $2 \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{gaz}$   
Gazem, o którym mowa jest tlen.
- Manganian(VII) potasu stosowany jest do odkażania wody do mycia noworodków ze względu na swoje właściwości nawilżające.
- W kolbie sporządzono 250 cm<sup>3</sup> roztworu siarczanu(VI) manganu(II) o stężeniu procentowym 5%. Gęstość roztworu siarczanu(VI) manganu(II) wynosi 1,25 g/cm<sup>3</sup>. Masa substancji rozpuszczonej w roztworze wynosi 4,06 g.
- Zapis przedstawiający prawidłowe rozmieszczenie elektronów na powłokach w atomie manganu to: K<sup>2</sup> L<sup>8</sup> M<sup>8</sup> N<sup>7</sup>.
- Manganian(VII) potasu ulega reakcji z nadtlakiem wodoru, powodując gwałtowny wybuch gorącej pary oraz powstanie brunatnego osadu. Z powyższego opisu można przypuszczać, że reakcja jest silnie egzoenergetyczna.

**ZADANIE IV. SPRZĘT LABORATORYJNY (10 punktów)**

W pracowni chemicznej wykorzystuje się wiele różnych sprzętów. W poniższej tabeli znajduje się pięć rysunków różnych sprzętów. Nazwij je, następnie do każdego z nich dobierz nazwę materiału, z jakiego wykonany jest dany przedmiot, a także dopasuj nazwę procesu jaki możemy przeprowadzić z użyciem każdego z tych sprzętów. Każdy materiał i każdy proces może pojawić się w tabeli **tylko raz**. Niektóre procesy mogą pasować do kilku przedmiotów – dobierz jednak wszystkie procesy tak, aby tabela tworzyła spójną całość.

Materiały: DREWNO, SZKŁO, PLASTIK, PORCELANA, METAL

Procesy: OGRZEWANIE, ROZPUSZCZANIE, SPALANIE, ODPAROWYWANIE, ODMIERZANIE

Rysunek	Nazwa	Materiał	Proces
			
			
			
			
			

### ZADANIE V. DIAGRAM (9 punktów)

Zasady wpisywania haseł do diagramu: jeżeli przy definicji podana jest jedna liczba to hasło jest jednoliterowe i należy je wpisać do jednej komórki oznaczonej danym numerem, z kolei oznaczenie typu „3-4” oznacza, że hasło zaczyna się w polu o numerze „3” a kończy w polu oznaczonym numerem „4” – **moga to być zarówno hasła pionowe, jak i poziome**. W kolumnie zaznaczonej na szaro ukaże się dodatkowe słowo – rozwiązanie diagramu.

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

#### Definicje:

- 1-10** - pierwiastek chemiczny z 17 grupy układu okresowego – w temperaturze pokojowej jest to najlżejszy pierwiastek z tej grupy będący ciałem stałym
- 2** - symbol pierwiastka, który po wzbogaceniu służy do budowy bomb lub reaktorów jądrowych
- 3-4** - symbol pierwiastka leżącego w 15 grupie i 6 okresie
- 6-7** - symbol pierwiastka chemicznego, którego nazwa pochodzi od nazwy kontynentu na którym leży m.in. Polska
- 8** - symbol pierwiastka - niemetalu o żółtej barwie
- 9** - symbol liczby atomowej pierwiastka
- 2-11** - ..... okresowy pierwiastków
- 3-12** - nazwa najlżejszego pierwiastka 13 grupy układu okresowego
- 4-13** - nazwa pierwiastka, którego liczba atomowa jest 11 razy większa od liczby atomowej azotu
- 5-14** - nazwa pierwiastka o trzech protonach w jądrze atomowym
- 6-15** - nazwa pierwiastka, którego nazwa pochodzi od nazwiska słynnego naukowca, który jest m.in. autorem wzoru  $E=mc^2$
- 7-16** - symbol pierwiastka o największej liczbie atomowej w grupie gazów szlachetnych
- 8-17** - symbol pierwiastka chemicznego, którego tlenek spotykamy praktycznie na każdej plaży
- 9-18** - symbol pierwiastka chemicznego z 12 grupy układu okresowego – w reakcji z kwasem solnym wykorzystuje się go często do wytwarzania wodoru w laboratorium chemicznym