

VIII Regionalny Konkurs Drużynowy z Chemii  
dla Szkół Ponadgimnazjalnych  
I etap

**ZADANIE I. TEST** (20 punktów)

**CHEMIA OGÓLNA I NIEORGANICZNA**

1. Którą metodą nie można otrzymać siarczku potasu:

- a) tlenek metalu + tlenek niemetalu,
- b) metal + kwas,
- c) tlenek metalu + kwas,
- d) metal + niemetal.

2. Konfigurację elektronową  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$  mają atomy i jony:

- a) Kr, Br<sup>-</sup>, K<sup>+</sup>,                      b) Rb<sup>+</sup>, Se<sup>2-</sup>, Sr<sup>2+</sup>,                      c) Ar, Br<sup>-</sup>, Rb<sup>+</sup>,                      d) Sr<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, Ar.

3. Wskaż prawidłowe wartości liczb kwantowych, odpowiadające orbitalowi 3p:

- a) n=1, l=3,                      b) n=2, l=1,                      c) n=3, l=0,                      d) n=3, l=1.

4. Który z poniższych związków nie jest kwasem Lewisa:

- a) BF<sub>3</sub>,                      b) FeCl<sub>3</sub>,                      c) Cu<sup>2+</sup>,                      d) HCl.

5. Chromian(VI) sodu jest roztworem o barwie żółtej, zmiana zabarwienia roztworu na kolor pomarańczowy i otrzymanie dichromianu(VI) sodu jest możliwe po dodaniu:

- a) wodorotlenku sodu,
- b) nadtlenu wodoru,
- c) kwasu siarkowego(VI),
- d) azotanu(V) sodu.

**CHEMIA ORGANICZNA.**

6. Który związek w wyniku reakcji nitrowania, powoduje powstanie żółtej cieczy o charakterystycznym migdałowym zapachu?

- a) benzen,                      b) fenol,                      c) kwas butanowy,                      d) propanal.

7. Która z poniższych równań reakcji przedstawia reakcję estryfikacji?

- a)  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,
- b)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ ,
- c)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$ ,
- d)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2$ .

8. Wskaż poprawną nazwę związku o wzorze  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$

- a) propanal,                      b) kwas propanowy,                      c) propanol,                      d) propanon.

9. Odczynnik chemiczny służący do wykrywania fenolu to:

- a) wodorotlenek miedzi(II),
- b) woda bromowa,
- c) chlorek żelaza(III),
- d) mieszanina nitrująca.

10. Temperatura topnienia tert-butanolu to 26<sup>0</sup>C. Zatem w upalne letnie dni butelka z tym odczynnikiem zawiera ciecz, natomiast w chłodniejsze dni ciało stałe. Wzór sumaryczny tego alkoholu to:

- a) C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>OH,                      b) C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>(OH)<sub>4</sub>,                      c) C(OH)<sub>4</sub>,                      d) C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>(OH)<sub>3</sub>.

**BIOCHEMIA.**

11. Asymetryczny atom węgla nie występuje w cząsteczce:

- a) glicyny,                      b) alaniny,                      c) seryny,                      d) fenyloalaniny.

12. Jakie roztwory należy dodać do roztworu badanego cukru, żeby wykonać próbę Tollensa?

- a) wodorotlenek sodu, azotan(V) srebra, stężony amoniak,
- b) wodorotlenek sodu, siarczan(VI) miedzi(II),
- c) azotan(V) srebra, stężony amoniak, kwas azotowy(V),
- d) wodorotlenek miedzi(II), stężony amoniak.

13. Do białka jaja kurzego dodano wodorotlenek miedzi (II). W wyniku reakcji białko ścięło się i pojawiło się ciemnofioletowe zabarwienie roztworu. Jak nazywa się ta reakcja charakterystyczna?

- a) reakcja ksantoproteinowa,
- b) reakcja bromowania,
- c) reakcja eliminacji,
- d) reakcja biuretowa.

14. Aby przekształcić tłuszcz ciekły w tłuszcz stały należy przeprowadzić reakcję:

- a) nitrowania,
- b) uwodnienia,
- c) acylowania,
- d) uwodornienia.

15. Mydła to sole wyższych kwasów karboksylowych. Mydłem o dobrych właściwościach myjących będzie mydło:

- a) wapniowe,
- b) magnezowe,
- c) barowe,
- d) sodowe.

#### CHEMIA FIZYCZNA.

16. W którą stronę przesunie się równowaga reakcji  $N_{2(g)} + 3 H_{2(g)} \rightarrow 2 NH_{3(g)}$ , jeśli zmniejszymy ciśnienie układu?

- a) w prawo,
- b) w lewo,
- c) nie zmieni się,
- d) nie można tego stwierdzić, bez znajomości entalpii reakcji.

17. Poniżej przedstawiono równania elektrodowe oraz potencjały standardowe dwóch półogniw redoks:

Równanie reakcji elektrodowej	Potencjał standardowy
$Sn^{4+} + 2e^{-} \rightarrow Sn^{2+}$	$E_0 = +0,15 V$
$MnO_4^{-} + 4 H^{+} + 3 e^{-} \rightarrow MnO_2 + 2 H_2O$	$E_0 = +1,69 V$

Wskaż reakcje, która będzie przebiegać na anodzie:

- a)  $Sn^{4+} + 2e^{-} \rightarrow Sn^{2+}$ ,
- b)  $Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + 2e^{-}$ ,
- c)  $MnO_4^{-} + 4 H^{+} + 3 e^{-} \rightarrow MnO_2 + 2 H_2O$ ,
- d)  $MnO_2 + 2 H_2O \rightarrow MnO_4^{-} + 4 H^{+} + 3 e^{-}$ .

18. Reakcja  $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2 NO_{(g)}$  ( $\Delta H = 181 kJ$ ) jest przykładem reakcji:

- a) egzotermicznej,
- b) endotermicznej,
- c) analizy,
- d) dyspropocjonowania.

19. Elektrolizie poddano cztery wodne roztwory. Wodór wydzielił się z roztworu:

- a)  $Na_2SO_4$ ,
- b)  $Pb(NO_3)_2$ ,
- c)  $CuCl_2$ ,
- d)  $Zn(CH_3COO)_2$

20. Reakcje chemiczne, których szybkość nie zależy od stężenia substratów nazywamy:

- a) reakcjami następczymi,
- b) reakcjami Le Chateliera i Brauna,
- c) reakcjami zerowego rzędu,
- d) reakcjami stanu.

**ZADANIE II. OBLICZENIA** (5 punktów)

1. Okres półtrwania kobaltu  $^{60}\text{Co}$   $T_{1/2}$  jest równy 5,3 lat. Oblicz po jakim czasie rozpadowi ulegnie 7/8 próbki tego izotopu.

- a) 10,6 lat,                      b) 15,9 lat,                      c) 21,2 lat,                      d) 4,6 lat.

2. Oblicz rozpuszczalność azotanu(V) potasu, jeżeli stężenie nasyconego roztworu wynosi 35 %.

- a) 43,8 g,                      b) 46,2 g,                      c) 0,35 g,                      d) 53,8 g.

3. Jaki odczyn będzie miał roztwór powstały po zmieszaniu  $50\text{ cm}^3$  0,01-molowego roztworu kwasu bromowodorowego z  $75\text{ cm}^3$  0,1-molowego roztworu wodorotlenku baru.

- a) odczyn zasadowy,  
b) odczyn kwasowy,  
c) odczyn obojętny,  
d) odczyn neutralny.

4. Oblicz stężenie siarczanu(VI) miedzi(II) w roztworze otrzymanym przez rozpuszczenie  $20\text{g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  w  $150\text{ g}$  wody.

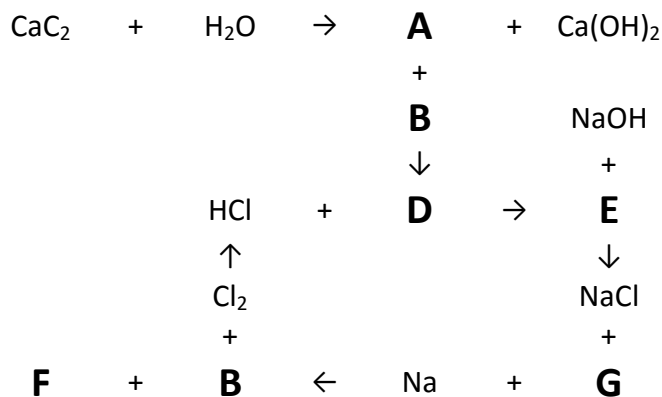
- a) ok. 10 %,                      b) ok. 7,5 %,                      c) ok. 12 %,                      d) ok. 9 %.

5. Jak zmieni się szybkość reakcji przebiegającej w fazie gazowej  $2\text{NO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$  według równania kinetycznego  $v = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$  jeżeli zmniejszy się trzykrotnie objętość przestrzeni reakcyjnej?

- a) wzrośnie 27 razy,  
b) zmaleje 27 razy,  
c) wzrośnie 9 razy,  
d) zmaleje 9 razy.

**ZADANIE III. CHEMOGRAF** (6 punktów)

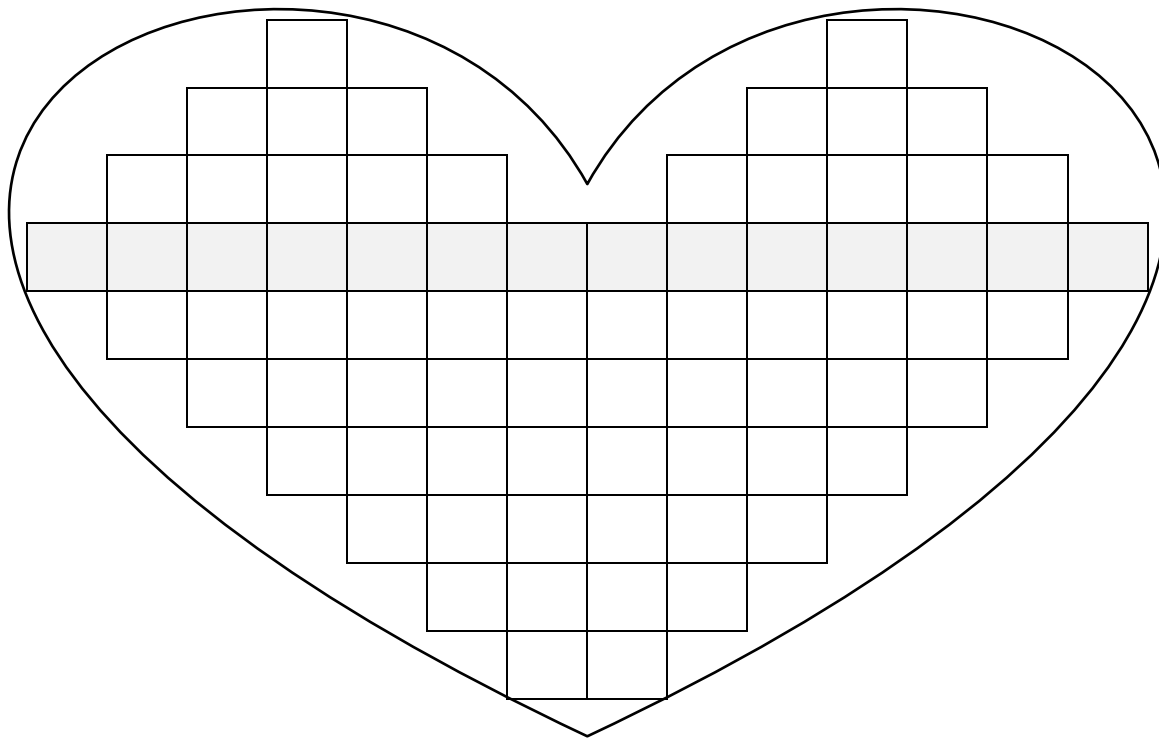
Ustal jakie związki kryją się pod literami A, B, D, E, F, G i podaj ich wzory sumaryczne na karcie odpowiedzi. W chemografie pominięto współczynniki stechiometryczne.



#### ZADANIE IV. KRZYŻÓWKA (16 punktów)

Rozwiąż krzyżówkę – hasła należy wpisywać pionowo. Litery z poziomego zaznaczonego rzędu utworzą hasło. Podaj je, a następnie dopasuj do niego prawidłową informację.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14



1. Symbol pierwiastka chemicznego, który jest głównym składnikiem powietrza.
2. Najmniej aktywny metal w pierwszej grupie układu okresowego.
3. Węglowodór powstający np. w reakcji węgliku glinu z kwasem chlorowodorowym.
4. Owoc będący bogatym źródłem witaminy C, od nazwy tego owocu utworzono nazwę zwyczajową jednego z kwasów karboksylowych.
5. Kwas będący składnikiem zarówno mieszaniny nitrującej, jak i wody królewskiej.
6. W życiu codziennym: ..... prądotwórczy – może działać np. na olej napędowy, dla chemika: ..... - większa struktura, w którą łączą się cząstki fazy rozproszonej koloidu.
7. Atomy, cząsteczki lub jony otaczające atom centralny w związku kompleksowym.
8. Odmiany pierwiastka chemicznego różniące się liczbą neutronów w jądrze atomu.
9. Grupa związków organicznych o wzorze ogólnym  $R^1CH(OR^2)(OR^3)$ , powstają przez kondensację aldehydu lub ketonu z dwoma cząsteczkami alkoholu.
10. Dipol posiada je dwa – dodatni i ujemny.
11. Roztwór mianowany stosowany do miareczkowania.
12. Popularny przedmiot życia codziennego otrzymywany z krzemionki, występuje np. w oknach lub oddziela wnętrze dygestorium od reszty pracowni chemicznej.
13. Pierwiastek chemiczny o symbolu In.
14. Symbol liczby masowej.

#### Informacje dotyczące hasła:

- a) rozszerza naczynia wieńcowe zaopatrujące serce w krew,
- b) zwęża naczynia wieńcowe tamując dopływ tlenu do serca,
- c) likwiduje bóle głowy związane z rozczarowaniem miłosnym.