

**IX Regionalny Konkurs Drużynowy z Chemii
dla Szkół Ponadgimnazjalnych
I etap**

ZADANIE I. TEST (20 punktów)**CHEMIA OGÓLNA I NIEORGANICZNA**

1. Który z zapisów reakcji wodorotlenku glinu z wodorotlenkiem sodu jest niepoprawny?
- a) $\text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na[Al(OH)}_4]$,
 b) $\text{Al(OH)}_3 + 3 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3[\text{Al(OH)}_6]$,
 c) $\text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$,
 d) $\text{Al(OH)}_3 + 5 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_5\text{AlO}_4 + 4 \text{H}_2\text{O}$.
2. Poboczna liczba kwantowa przyjmuje wartości:
- a) od 0 do n-1, b) od 1 do n, c) od 0 do n, d) od 1 do n-1.
3. Przemiana alfa to emisja cząstek alfa przez jądro pierwiastka radioaktywnego. W wyniku tej przemiany powstaje pierwiastek o liczbie atomowej mniejszej o 2 i liczbie masowej:
- a) większej o 4,
 b) większej o 2,
 c) mniejszej o 2,
 d) mniejszej o 4.
4. Stan w którym elektron „przeskakuje” na wyższy poziom energetyczny nazywamy stanem:
- a) wzbudzonym, b) pobudzonym, c) obudzonym, d) znudzonym.
5. Wskaż właściwą wersję prezentującą produkty redukcji jonu MnO_4^- w zależności od środowiska:
- | | środowisko kwasowe | środowisko obojętne | środowisko zasadowe |
|----|---------------------|---------------------|---------------------|
| a) | Mn^{2+} | MnO_2 | MnO_4^{2-} |
| b) | MnO_4^{2-} | Mn^{2+} | MnO(OH) |
| c) | Mn^{2+} | MnO(OH) | MnO_2 |
| d) | MnO_4^{2-} | MnO_2 | Mn^{2+} |

CHEMIA ORGANICZNA.

6. Reakcja estryfikacji jest reakcją odwrotną do reakcji:
- a) deestryfikacji, b) hydrolizy, c) jonizacji, d) dekarboksylacji.
7. Denaturat to zanieczyszczony:
- a) metanol, b) etanol, c) butanol, d) oktanol.
8. Nazwa zwyczajowa monokarboksylowego kwasu zawierającego w sumie 4 atomy węgla to kwas:
- a) octowy, b) propionowy, c) masłowy, d) walerianowy.
9. Wiązanie potrójne w cząsteczce acetylenu składa się z:
- a) trzech par elektronowych typu sigma,
 b) dwóch par elektronowych typu sigma i jednej pary elektronowej typu pi,
 c) jednej pary elektronowej typu sigma i dwóch par elektronowych typu pi,
 d) trzech par elektronowych typu pi.
10. Zwyczajowa nazwa alkoholu – cieczy o dużej lepkości, silnie trującej, stosowanej do produkcji płynów chłodzących i hamulcowych to:
- a) glikol, b) glicerol, c) gliceryna, d) dioksan.

BIOCHEMIA.

11. Dla każdego aminokwasu można określić wartość pH roztworu, przy której cząsteczka aminokwasu jest obojętna. Taki punkt nazywamy:
- a) izoobojętnym, b) izobarycznym, c) izoelektrycznym, d) izochorycznym.

12. Reakcja biuretowa wykrywa:

- a) aminokwasy,
- b) wiązania peptydowe,
- c) białka,
- d) odpowiedzi b) i c) są prawidłowe.

13. Glukoza nie jest:

- a) heksozą,
- b) ketozą,
- c) aldozą,
- d) monosacharydem.

14. Reakcja charakterystyczna polegająca na nitrowaniu aromatycznych fragmentów pewnych cząsteczek to reakcja wykrywająca:

- a) tłuszcze,
- b) estry,
- c) cukry,
- d) białka.

15. Reakcji hydrolizy nie przeprowadzisz, gdy do tłuszczu dodasz:

- a) NaOH,
- b) HCl,
- c) KOH,
- d) NaCl.

CHEMIA FIZYCZNA.

16. Reakcja chemiczna o dodatnim znaku zmiany entalpii to reakcja:

- a) egzotermiczna,
- b) samorzutna,
- c) jonowa,
- d) endotermiczna.

17. Katalizator homofazowy to:

- a) katalizator tworzący inną fazę niż substraty reakcji,
- b) katalizator występujący w fazie stałej,
- c) katalizator tworzący wspólną fazę z substratami reakcji,
- d) katalizator występujący w fazie ciekłej.

18. Iloczyn jonowy wody poprawnie prezentuje zapis:

- a) $[H^+] * [OH^-] = 10^{-14}$,
- b) $[H^+] = [OH^-] = 10^{-14}$,
- c) $[H^+] * [OH^-] = 10^{-7}$,
- d) $[H^+] * [OH^-] = 10^{-10}$,

19. Ogniwo zbudowane z dwóch półogniw, połączonych kluczem elektrolitycznym, z których jedno stanowi płytka cynkowa zanurzona w wodnym roztworze siarczanu(VI) cynku(II), a drugie płytka miedziana zanurzona w wodnym roztworze siarczanu(VI) miedzi(II) to ogniwo:

- a) Galvaniego,
- b) Daniella,
- c) Volty,
- d) Leclanchego.

20. W którą stronę przesunie się równowaga reakcji $H_{2(g)} + I_{2(s)} \rightarrow 2 HI_{(g)}$, jeśli zmniejszymy ciśnienie układu?

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

ZADANIE II. OBLICZENIA (10 punktów)

1. Magnez, którego masa atomowa wynosi 24,31 u w naturze występuje w postaci trzech trwałych izotopów o masie 24 u, 25 u i 26 u. Cięższe izotopy (25 u i 26 u) występują w naturze w ilościach bardzo do siebie zbliżonych – zakładając, że procent zawartości jest identyczny dla obu tych izotopów oblicz jaka jest procentowa zawartość trzeciego izotopu.

- a) 79,34 %,
- b) 20,66 %,
- c) 10,33 %,
- d) 5,16 %.

2. Rozpuszczalność azotu w wodzie jest mała i wynosi 23 cm^3 w 1 dm^3 wody. Objętość Morskiego Oka szacowana jest z kolei na $9\,935\,000 \text{ m}^3$. Oblicz ile ton azotu jest rozpuszczonych w Morskim Oku – na potrzeby obliczeń załóż, że azot rozpuszcza się w wodzie w takiej samej ilości niezależnie od głębokości wody.

- a) 142,82 t,
- b) 285,63 t,
- c) 1 428,16 t,
- d) 285 631 t.

3. Obliczyć ile wynosi stężenie molowe roztworu amoniaku, jeżeli $8 \text{ dm}^3 \text{ NH}_3$ odmierzono w warunkach normalnych rozpuszczono w H_2O i uzupełniono do 750 cm^3 wodą destylowaną.

- a) ok. $4,76 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$,
 b) ok. $0,01 \text{ mol/dm}^3$,
 c) ok. $0,48 \text{ mol/dm}^3$,
 d) ok. $10,67 \text{ mol/dm}^3$.

4. Na przełomie XVIII i XIX wieku toczył się (trwający blisko osiem lat) spór między dwoma ówczesnymi chemikami Bertholletem i Proustem. Berthollet uważał, iż metale mogą łączyć się z tlenem w dowolnych proporcjach. Jego oponentem był Proust, który licznymi doświadczeniami dowodził, że pierwiastki łączą się ze sobą w ściśle określonych stosunkach. Przykładowo zbadał, iż ołów łączy się z tlenem w czterech związkach zawierających odpowiednio: 7,1 %, 9,3 %, 10,6 % oraz 13,3 % tlenu. Ostatecznie historia przyznała rację Proustowi – znamy więc prawo stałości składu Prousta – jaki wzór przypisujemy tlenkowi ołowiu zawierającemu najwięcej ołowiu (w procentach masowych)?

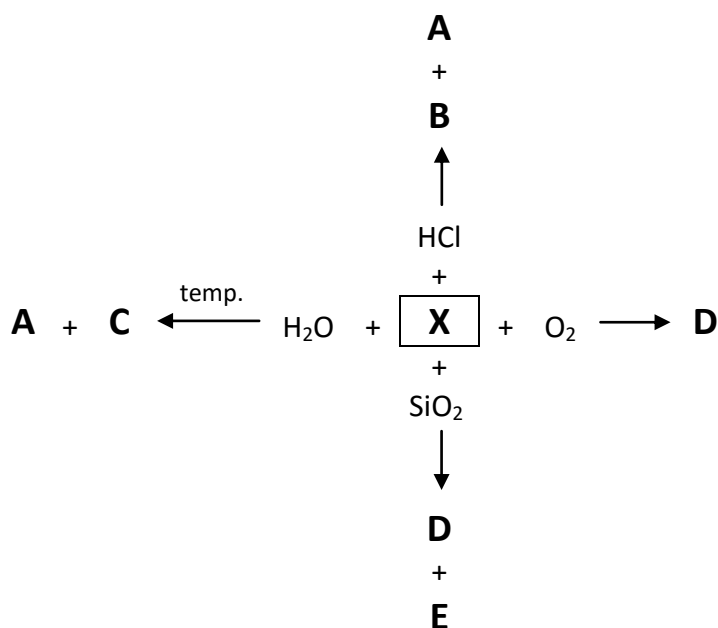
- a) PbO , b) PbO_2 , c) Pb_2O_3 , d) Pb_3O_4 .

5. 500 cm^3 wodnego roztworu mieszaniny azotanu(V) cynku(II) i azotanu(V) kadmu(II) poddano elektrolizie przy zastosowaniu elektrod platynowych. W wyniku przepływu ładunku $24\,125 \text{ C}$ na katodzie wydzielili się obydwaj metale. Przyrost masy katody wynosił $11,70 \text{ g}$. Obliczyć stężenie każdej z soli przed elektrolizą (stała Faradaya: $96\,500 \text{ C}$).

- a) $\text{Zn} - 0,10 \text{ mol/dm}^3$, $\text{Cd} - 0,15 \text{ mol/dm}^3$,
 b) $\text{Zn} - 0,15 \text{ mol/dm}^3$, $\text{Cd} - 0,10 \text{ mol/dm}^3$,
 c) $\text{Zn} - 0,20 \text{ mol/dm}^3$, $\text{Cd} - 0,30 \text{ mol/dm}^3$,
 d) $\text{Zn} - 0,05 \text{ mol/dm}^3$, $\text{Cd} - 0,30 \text{ mol/dm}^3$,

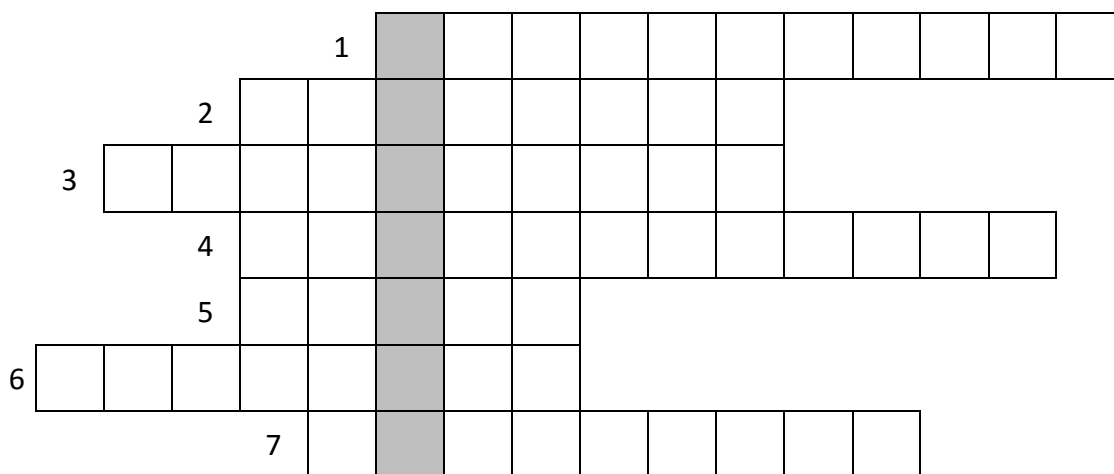
ZADANIE III. CHEMOGRAF (6 punktów)

Rozwiąż chemograf – pod literami: A, B, C, D, i E ukryte są produkty reakcji pierwiastka X z: wodą w podwyższonej temperaturze, kwasem solnym, tlenem i tlenkiem krzemu(IV). Pierwiastek X to metal występujący w chlorofilu, jego jony powodują twardość wody, a ponadto wykorzystuje się go w chemii organicznej, w tzw. reakcji Grignarda. Podaj wzory sumaryczne wszystkich substancji: A, B, C, D, E oraz symbol pierwiastka X.



ZADANIE IV. KRZYŻÓWKA (8 punktów)

Wpisz do krzyżówki brakujące słowa (pochodzące od nazwisk uczonych). Litery z wyszczególnionych pól czytane pionowo utworzą hasło – nazwisko naukowca, który w 2014 roku otrzymał Nagrodę Nobla z chemii – podaj to nazwisko.



1. Tablica – inna nazwa układu okresowego pierwiastków
2. Liczba – liczba drobin w jednym molu ($6,02 \cdot 10^{23}$)
3. Równanie – $pV = nRT$
4. Reguła – reguła określająca produkt tworzący się podczas reakcji przyłączenia cząsteczki niesymetrycznej do wiązania podwójnego węgiel – węgiel
5. Reguła – reguła mówiąca, że na danej podpowłoce powinno być jak najwięcej elektronów niesparowanych
6. Zakaz – reguła głosząca, że „wśród elektronów jednego atomu nie ma nigdy dwóch elektronów w tym samym stanie energetycznym”
7. Teoria – teoria definiująca kwasy jako donory protonów, a zasady jako akceptory protonów.