

XVII Wojewódzki Konkurs „Randka z Chemią”

I. PYTANIA TEORETYCZNE (20 punktów)

1. Prawidłowa konfiguracja elektronowa ${}_{30}\text{Zn}$ to:

- a) $1s^2 2s^2 2p^8 3s^2 3p^8 3d^8$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
- c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$
- d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{12}$

2. Woda bromowa to roztwór bromu w wodzie. Podczas rozpuszczania bromu w wodzie niewielka ilość Br_2 reaguje z wodą tworząc:

- a) BrO_2^- ,
- b) Br^- i BrO_3^- ,
- c) BrO^- ,
- d) Br^- i BrO^- .

3. Jakie będą produkty reakcji Cu ze stężonym HNO_3 na gorąco?

- a) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ i NO_2 ,
- b) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ i NO ,
- c) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ i H_2O
- d) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ i H_2 .

4. Schemat rozpadu alfa prawidłowo przedstawia równanie:

- a) ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z+1}\text{Y} + e^+ + \bar{\nu}_e$
- b) ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z+1}\text{Y} + e^- + \bar{\nu}_e$
- c) ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}\text{Y} + {}^4_2\text{He}^{2+}$
- d) nie można zapisać ogólnego schematu rozpadu alfa.

5. Główna liczba kwantowa:

- a) pokazuje, w którą stronę skierowany jest spin,
- b) oznacza wartość bezwzględną orbitalnego momentu pędu,
- c) kwantuje energię elektronu,
- d) opisuje rzut orbitalnego momentu pędu na wybraną oś.

6. Który z wymienionych związków jest amfoteryczny?

- a) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$,
- b) KOH ,
- c) $\text{Al}(\text{OH})_3$,
- d) KMnO_4 .

7. Nazwa $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ to:

- a) siarczan(VI) sodu,
- b) perokso disiarczan(VI) sodu,
- c) disiarczan(VI) sodu,
- d) siarczan(IV) sodu.

8. Dobierz współczynniki w reakcji: $a \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + b \text{NO}_2^- + c \text{H}^+ \rightarrow d \text{NO}_3^- + e \text{Cr}^{3+} + f \text{H}_2\text{O}$

- | | a | b | c | d | e | f |
|----|---|---|----|---|---|---|
| a) | 1 | 3 | 8 | 3 | 2 | 4 |
| b) | 2 | 6 | 16 | 6 | 4 | 8 |
| c) | 2 | 3 | 8 | 3 | 2 | 4 |
| d) | 1 | 6 | 8 | 3 | 4 | 8 |

9. Która grupa układu okresowego nazywana jest „metalami ziem alkalicznych”?

- a) berylowce,
- b) chlorowce,
- c) miedziowce,
- d) litowce.

10. Reakcja $4\text{Mn}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 5 \text{Mn}^{3+} + 12 \text{H}_2\text{O}$ to:

- a) dysproporcjonowanie,
- b) synproporcjonowanie,
- c) sprzęganie,
- d) analiza.

11. Który ze związków posiada atom węgla o hybrydyzacji sp ?

- a) CH_4 ,
- b) C_6H_6 ,
- c) C_2H_6 ,
- d) C_2H_2 .

12. Gal to metal, który posiada pewną ciekawą właściwość:
- jest mniej reaktywny od złota,
 - ma gęstość najmniejszą ze wszystkich metali,
 - ma niską temperaturę topnienia - topi się na ludzkiej dłoni,
 - ma bardzo wysoką temperaturę topnienia - nie udało się go jeszcze stopić w warunkach ziemskich.
13. W laboratorium wypełniono gumowy balon 4 dm^3 czystego helu (panowała wtedy temperatura 22°C i ciśnienie 1012 hPa). Balon schowano na noc do laboratoryjnej zamrażarki, w której panowała temperatura -15°C i takie samo ciśnienie jak w laboratorium. Objętość balonu rano:
- zwiększyła się,
 - nie zmieniła się,
 - zmniejszyła się,
 - nie można tego stwierdzić na podstawie przedstawionych danych.
14. Osad tlenku srebra można rozpuścić w amoniaku. Powstaje wówczas jon kompleksowy o wzorze:
- $\text{AgO}(\text{NH}_3)_2^+$,
 - $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$,
 - $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^{2+}$,
 - AgNH_3^+ .
15. Wodorki kolejnych tlenowców mają następujące temperatury wrzenia: H_2O - $273,15\text{K}$; H_2S - $187,6\text{K}$; H_2Se - $207,2\text{K}$; H_2Te - 222K . Jak widać woda stanowi tutaj wyjątek - na podstawie pozostałych temperatur wrzenia można by spodziewać się, iż woda powinna wrzeć w temperaturze ok. 170K , tymczasem wrze w $273,15\text{K}$. Różnica ta jest spowodowana:
- małą pojemnością cieplną wody,
 - nieznaczną dysocjacją cząsteczek wody,
 - właściami magnetycznymi wody,
 - występowaniem wiązań wodorowych pomiędzy cząsteczkami wody.
16. W trakcie pracy laboratoryjnej uczeń wykonał po kolei trzy czynności: 1) rozpuścił chlorek wapnia w wodzie destylowanej, 2) zamieszał powstały roztwór, 3) odstawił roztwór do odparowania wody. Wykonując te czynności prawidłowo powinien je wykonać przy pomocy następującego sprzętu laboratoryjnego:
- | | 1) | 2) | 3) |
|----|--------------------|----------|-----------------|
| a) | kolba trój szyjna | bagietka | szalka Petriego |
| b) | zlewka | pipeta | zlewka |
| c) | szkiełko zegarkowe | biureta | zlewka |
| d) | zlewka | bagietka | krystalizator |
17. Wskaż zdanie fałszywe dotyczące związków chromu:
- wodorotlenek chromu(III) wykazuje właściwości amfoteryczne,
 - wodorotlenki i tlenki chromu odpowiedzialne są za barwę wielu minerałów i kamieni szlachetnych,
 - zarówno w jonie CrO_4^{2-} , jak i $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ chrom występuje na $+6$ stopniu utlenienia
 - związki chromu nie wykazują właściwości kancerogennych.
18. Roztwór kwasu solnego o stężeniu $0,0001 \text{ mol/dm}^3$ ma $\text{pH}=4$. pOH jest równe:
- 10,
 - 7,
 - 6,
 - nie można określić pOH dla roztworu kwasu.
19. Emulsja to:
- zawiesina cieczy w cieczy,
 - zawiesina cieczy w ciele stałym,
 - zawiesina gazu w cieczy,
 - zawiesina ciała stałego w cieczy.

20. Reduktorem może być:

- a) każdy związek chemiczny,
- b) pierwiastek chemiczny posiadający odpowiednią elektroujemność,
- c) związek chemiczny zdolny do przyjęcia elektronów,
- d) pierwiastek chemiczny w stanie wolnym lub w związku chemicznym, którego atomy mogą oddać elektrony.

II. ZADANIA OBLICZENIOWE (10 punktów)

1. Wrzucono 6,4 g miedzi do stechiometrycznej ilości gorącego i stężonego kwasu siarkowego(VI) i wykrystalizowano powstały produkt. Jaka była masa otrzymanego siarczanu(VI) miedzi(II) (w przeliczeniu na sól pięciowodną) oraz ile gramów kwasu zużyto?

	masa pięciowodnego siarczanu(VI) miedzi	masa kwasu siarkowego
a)	16,0 g	9,8 g
b)	25,0 g	9,8 g
c)	25,0 g	19,6 g
d)	16,0 g	19,6 g

2. Oblicz stałą dysocjacji amoniaku jeżeli w roztworze o stężeniu $0,01 \text{ mol/dm}^3$ stopień dysocjacji wynosi 4,2%.

- a) $8,1 \cdot 10^{-2}$,
- b) $2,4 \cdot 10^{-3}$,
- c) $4,2 \cdot 10^{-4}$,
- d) $1,8 \cdot 10^{-5}$.

3. Siarczan(VI) baru jest substancją, która znalazła zastosowanie w medycynie - jest stosowany jako kontrast przy prześwietleniach rentgenowskich oraz w tomografii komputerowej. Mała rozpuszczalność tego związku wykorzystywana jest w laboratoriach chemicznych do oznaczania zawartości jonów Ba^{2+} w próbkach. Ile miligramów baru zawierała próbka jeśli do całkowitego wytrącenia jonów baru zużyto 12 cm^3 roztworu H_2SO_4 o stężeniu $0,01 \text{ mol/dm}^3$ i gęstości $1,06 \text{ g/cm}^3$.

- a) 279,60 mg,
- b) 164,4 mg,
- c) 27,96 mg,
- d) 16,44 mg.

4. Jaką objętość roztworu NaOH o stężeniu 6 mol/dm^3 należy dodać do 1 dm^3 roztworu HCl o $\text{pH}=1$, aby pH zwiększyło się o 1?

- a) $7,5 \text{ cm}^3$,
- b) 15 cm^3 ,
- c) 30 cm^3 ,
- d) 60 cm^3 .

5. Sól fizjologiczna to roztwór chlorku sodu o stężeniu 0,9%. Zakładając, iż roztwór ten posiada gęstość równą 1 g/cm^3 oblicz stężenie molowe roztworu soli fizjologicznej.

- a) ok. $6,5 \text{ mol/dm}^3$,
- b) ok. $1,5 \text{ mol/dm}^3$,
- c) ok. $0,9 \text{ mol/dm}^3$,
- b) ok. $0,15 \text{ mol/dm}^3$.

Masy atomowe [u]: H - 1; C - 12; O - 16; Na - 23; S - 32; Cl - 35,5; Cu - 64; Ba - 137.

III. NAZWY ZWYCZAJOWE (5 punktów)

Dopasuj wzór związku chemicznego do jego nazwy zwyczajowej:

Nazwy zwyczajowe:

A - biel barowa, B - minia, C - siny kamień, D - piryt, E - wurcyt, F - soda żrąca, G - salmiak, H - gips, I - lapis, J - kalomel

Wzory związków:

1 - FeS_2 , 2 - Pb_3O_4 , 3 - AgNO_3 , 4 - Hg_2Cl_2 , 5 - ZnS , 6 - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 7 - NH_4Cl , 8 - NaOH , 9 - $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 10 - BaSO_4 .

IV. KRZYŻÓWKA ATOMOWA (10 punktów)

1. reguła : atom w stanie podstawowym ma możliwie największą liczbę elektronów niesparowanych.
2. bloki - fragmenty układu okresowego pierwiastków, skupiające atomy o podobnym systemie zapełniania ostatniej powłoki.
3. całkowite oderwanie elektronu od atomu.
4. typ orbitalu, dla którego poboczna liczba kwantowa przyjmuje wartość $l = 0$.
5. powłoka na której znajdują się elektrony leżące najdalej od jądra.
6. najmniejsza „porcja” energii pobierana lub oddawana przez atom.
7. przestrzeń wokół jądra, w której prawdopodobieństwo napotkania elektronu jest największe.
8. zakaz : w atomie nie mogą istnieć 2 elektrony o identycznym stanie kwantowym, tzn. o tych samych wartościach czterech przypisanych im liczb kwantowych.
9. elektrony o przeciwnych spinach, znajdujące się na jednym orbitalu, przedstawiane w formie graficznej: $\uparrow\downarrow$ to elektrony
10. zapis sposobu rozmieszczenia elektronów w atomie.

