

Katowice, 06.02.2007

II Wojewódzki Konkurs Drużynowy z Chemii dla Szkół Ponadgimnazjalnych I etap

ZADANIE I. TEST (20 punktów)

CHEMIA OGÓLNA I NIEORGANICZNA...

1. Budowę cząsteczek posiadających kształt tetraedru foremego tłumaczymy przy pomocy hybrydyzacji:

- a) sp , b) sp^2 , c) sp^3 , d) sp^3d .

2. Leontyna badała roztworzenie miedzi w różnych roztworach. Zbadła m.in. działanie kwasu azotowego(V) na miedź. W tym celu przeprowadziła dwie reakcje: I. z rozcieńczonym kwasem azotowym(V), II. ze stężonym kwasem azotowym(V). Zaobserwowała, iż reakcja miedzi z kwasem azotowym(V) przebiega różnie w zależności od stężenia kwasu. Gazowe produkty otrzymane przez Leontynę to:

reakcja I. reakcja II.

- | | | |
|----|--------|--------|
| a) | H_2 | NO |
| b) | H_2 | NO_2 |
| c) | NO | NO_2 |
| d) | NO_2 | NO |

3. Stężone wodne roztwory soli zawierające kationy pewnego metalu mają barwę lekko różową. Wodorotlenek wytrącony z takiego roztworu ma barwę kremową, jednak po pewnym czasie ciemnieje pod wpływem powietrza. Kationem tym jest:

- a) Ca^{2+} , b) Mn^{2+} , c) Fe^{2+} , d) Ni^{2+} .

4. Największa zdolność przenikania przez różnego rodzaju osłony posiada promieniowanie:

- a) alfa,
b) beta,
c) gamma,
d) wszystkie typy promieniowania posiadają tę samą przenikalność.

5. Największy trwały moment dipolowy występuje w cząsteczce:

- a) HF, b) HCl, c) HBr, d) HI.

CHEMIA ORGANICZNA...

6. 1-metylnaftalen posiada wzór sumaryczny:

- a) $C_{11}H_{10}$, b) $C_{11}H_{11}$, c) $C_{11}H_{12}$, d) $C_{11}H_{13}$.

7. W wyniku reakcji hydrolizy pewnego estru otrzymano: kwas karboksylowy o masie molowej 60 g oraz alkohol, który poddano utlenieniu i otrzymano ten sam kwas karboksylowy, który powstał w wyniku hydrolizy.

Estrem poddanym hydrolizie był:

- a) mrówczan metylu,
b) mrówczan etylu,
c) octan metylu,
d) octan etylu.

8. Jaką końcówkę w nazewnictwie systematycznym (wg IUPAC) posiada grupa związków do której należy, np. formaldehyd ?

a) -yd, b) -al, d) -on, d) -ol.

9. Który z poniższych węglowodorów tworzy izomery *cis* i *trans* ?

- a) 1-buten,
- b) 2-metylopropen,
- c) 2-buten,
- d) 1,3-butadien.

10. Reakcja heksanu z chlorem jest reakcją:

- a) podstawienia,
- b) addycji,
- c) eliminacji,
- d) redukcji.

BIOCHEMIA...

11. Do stwierdzenia obecności azotu i siarki w białku można wykorzystać:

- a) NaCl i H₂SO₄,
- b) HNO₃ i Cu(OH)₂,
- c) NaOH i Pb(NO₃)₂,
- d) MnSO₄ i HCl.

12. Cząsteczki cukrów nie zawierają grup:

- a) hydroksylowych,
- b) estrowych,
- c) aldehydowych,
- d) ketonowych.

13. Aminokwasy rozdziela się najczęściej za pomocą:

- a) destylacji,
- b) elektroforezy,
- c) chromatografii gazowej,
- d) sedymentacji.

14. Denaturacja białka powoduje zniszczenie jego struktury:

- a) IV-rzędowej,
- b) III- i IV-rzędowej,
- c) II-, III- i IV-rzędowej,
- d) I-, II-, III- i IV-rzędowej,

15. Reakcja wykrywająca wiązania peptydowe nosi nazwę reakcji:

- a) Tollensa,
- b) Trommera,
- c) ksantoproteinowej,
- d) biuretowej.

CHEMIA FIZYCZNA...

16. Stały katalizator przyspieszający reakcję w fazie gazowej jest nazywany:

- a) inicjatorem,
- b) kontaktem,
- c) inhibitorem,
- d) promotorem.

17. Entalpie tworzenia H_2O , HCl , NO_2 i C_6H_6 wynoszą odpowiednio: $-285,8 \text{ kJ/mol}$, $-92,3 \text{ kJ/mol}$, $+33,2 \text{ kJ/mol}$, $+82,9 \text{ kJ/mol}$. Najwięcej energii należy dostarczyć do układu w którym powstaje 1 mol:

- a) H_2O , b) HCl , c) NO_2 , d) C_6H_6 .

18. Działanie katalizatora polega ogólnie na:

- a) zwiększeniu wartości stałej równowagi reakcji,
b) dostarczeniu do układu energii aktywacji,
c) spowodowaniu, że przemiana przebiegnie w dwu etapach następczych o niskich energiach aktywacji,
d) spowodowaniu, że przemiana przebiegnie w dwu etapach następczych o wysokich energiach aktywacji.

19. Iloczyny rozpuszczalności trzech trudno rozpuszczalnych soli srebra wynoszą: $K_{\text{so}}(\text{AgBr}) = 5,2 \cdot 10^{-13}$, $K_{\text{so}}(\text{AgCl}) = 1,8 \cdot 10^{-10}$, $K_{\text{so}}(\text{AgI}) = 8,3 \cdot 10^{-17}$. Najlepiej rozpuszczalna z tych soli to:

- a) AgBr ,
b) AgCl ,
c) AgI ,
d) nie można tego stwierdzić na podstawie przedstawionych danych.

20. Ciśnienie to jeden z czynników wpływający na szybkość przebiegu reakcji. Dla reakcji izotermicznych i izochorycznych w których objętość produktów jest mniejsza od objętości substratów wzrost ciśnienia:

- a) spowalnia reakcję,
b) przyspiesza reakcję,
c) w tym przypadku nie ma wpływu na przebieg reakcji,
d) spowalnia lub przyspiesza reakcję - zależy to jeszcze od entalpii reakcji.

ZADANIE II. OBLICZENIA (20 punktów)

1. Ile gazowego chloru jest potrzebne do utlenienia 0,2 mola jonów jodkowych do wolnego jodu ?

- a) $1,12 \text{ dm}^3$, b) $2,24 \text{ dm}^3$, c) $4,48 \text{ dm}^3$, d) $8,96 \text{ dm}^3$.

2. Maślan metylu to ester o zapachu ananasów. Jaki procent tego związku stanowi wodór ?

- a) 9,8%, b) 10,3%, c) 42%, d) 60%.

3. 100g roztworu pewnej heksozy poddano próbie Trommera - w wyniku reakcji wydzielilo się 5,3g ceglastopomarańczowego osadu. Jakie było stężenie procentowe roztworu heksozy ?

- a) 5,3 %, b) 6,7% c) 12,1 %, d) 15,4%

4. Na pokazach doświadczeń chemicznych zaprezentowano doświadczenie „wulkan chemiczny”. W tym celu odważone 25,2g dichromianu amonu usypano w kopczyk i podpalano przy pomocy zapalki. Jednym z powstałych produktów był tlenek chromu(III) - ile go powstało podczas pokazów ?

- a) 5,2g, b) 8,2g, c) 15,2g, d) 25,2g.

5. Oblicz pH roztworu powstałego przez wprowadzenie $4,48 \text{ dm}^3$ chlorowodoru do 20 dm^3 wody destylowanej.

- a) 1, b) 2, c) 3, d) 4.

6. Całkowicie spalono 0,05 mola pewnego monosacharydu. Otrzymano $4,48 \text{ dm}^3$ tlenku węgla(IV). Spalonym monosacharydem była:

- a) trioza, b) tetroza, c) pentoza, d) heksoza.

7. Korzystając ze standardowych ciepł tworzenia związków, oblicz efekt cieplny reakcji: $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 3 \text{CO}_{(g)} \rightarrow 2 \text{Fe}_{(s)} + 3 \text{CO}_{2(g)}$. Ciepła tworzenia wynoszą: dla $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$ = -821,32 kJ/mol, dla $\text{CO}_{(g)}$ = -110,5 kJ/mol, dla $\text{CO}_{2(g)}$ = -393,51 kJ/mol.

a) -538,31 kJ/mol, b) -27,71 kJ/mol, c) 538,31 kJ/mol, d) 1325,33 kJ/mol.

8. 5 dm³ mieszaniny propanu z butanem spalono całkowicie. Po ochłodzeniu reaktora do temperatury początkowej i usunięciu powstałej wody stwierdzono, iż powstało 19 dm³ tlenku węgla(IV). Oblicz objętościowy skład procentowy mieszaniny:

	propan	butan
a)	20,0%	80,0%
b)	26,3%	73,7%
c)	42,9%	57,1%
d)	80,0%	20,0%

9. Przemysłowa metoda otrzymywania $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ polega na roztwarzaniu CuO w roztworze kwasu siarkowego, następnie dokonuje się krystalizacji soli z takiego roztworu. Ile gramów CuO należy zużyć, aby otrzymać 100g krystalicznej soli, jeżeli wiadomo, że całkowita wydajność procesu wynosi 80% ?

a) 31,8g, b) 35,4g, c) 39,8g, d) 62,3g.

10. Zakładając nadmiar jonów miedzi(II) w roztworze oblicz masę miedzi wydzielonej na katodzie platynowej podczas elektrolizy wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II), prądem o natężeniu 4 A w czasie 1 godziny.

a) 0g, b) 4,74 g, c) 9,47 g d) 15,87 g.

ZADANIE III. DOŚWIADCZENIE (5 punktów)

W związku z zaprezentowanym doświadczeniem „samozapłon” odpowiedz na poniższe pytania:

1. Denaturat to skażony:

- a) etanol,
- b) metanol.

2. Watę najczęściej produkuje się z bawełny. Pod względem chemicznym jest to:

- a) skrobia,
- b) celuloza.

3. Utleniaczem w zaprezentowanym doświadczeniu był:

- a) manganian(VII) potasu,
- b) kwas siarkowy(VI).

4. Do doświadczenia należało drobno utrzeć manganian(VII) potasu. Substancje stałe w laboratoriach chemicznych ucieramy w:

- a) parownicach,
- b) moździerzach.

5. Manganian(VII) potasu znajduje także zastosowanie w analizie ilościowej jako titrant - jeżeli w wyniku jego redukcji otrzymujemy jony Mn^{2+} to reakcję prowadzono w środowisku:

- a) kwasowym,
- b) zasadowym.

Masy atomowe [u]:

H - 1, C - 12, N - 14, O - 16, S - 32, Cl - 35,5, Cr - 52, Cu - 63,5, I - 127.

Stała Faraday'a: $F = 96\,500 \text{ C}$