

## IV Regionalny Konkurs Drużynowy dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych I etap

### WERSJA A

#### ZADANIE I. TEST (25 punktów)

##### CHEMIA OGÓLNA

1. W reklamach telewizyjnych często wspomina się o tym, iż pasty do zębów zawierają fluor. Fluor w pastach do zębów występuje w postaci:

- a) wolnej,
- b) fluorków,
- c) fluoranów,
- d) nie występuje - to tylko chwyt reklamowy.

2. W wyniku procesu dysocjacji elektrolitycznej chlorku sodu, jon sodu w stosunku do atomu sodu:

- a) traci dwa elektrony,
- b) traci jeden elektron,
- c) zyskuje jeden elektron,
- d) zyskuje dwa elektrony.

3. Poniżej wymieniono cztery pary: substancji rozpuszczanej bądź roztwarzanej i rozpuszczalnika. Co się stanie gdy substancje z każdej pary umieścimy w jednym naczyniu?

I - sól kuchenna i herbata, II - sól i woda, III - cynk i kwas solny, IV - cukier i kawa

- a) I i IV - rozpuszczanie, II i III - roztwarzanie,
- b) II i III - rozpuszczanie, I i IV - roztwarzanie,
- c) I i II - rozpuszczanie, III i IV - roztwarzanie,
- d) II i IV - rozpuszczanie, I i III - roztwarzanie.

4. Według jednej z licznych teorii kwasowo-zasadowych zasadą jest substancja zdolna do przyłączania protonu. Zgodnie z tą teorią zasadą jest:

- a)  $\text{NH}_3$ ,
- b)  $\text{H}_2\text{O}$ ,
- c)  $\text{HSO}_4^-$ ,
- d) wszystkie odpowiedzi są poprawne

5. Ile atomów żelaza znajduje się w jednym molu żelaza?

- a)  $2,06 \cdot 10^{22}$ ,
- b)  $2,06 \cdot 10^{23}$ ,
- c)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ,
- d)  $6,02 \cdot 10^{24}$ .

##### CHEMIA NIEORGANICZNA

6. Chrom jest pierwiastkiem, którego jony mają różne barwy. 3 najczęściej spotykane w laboratorium jony posiadają następujące kolory:

- |    | $\text{CrO}_4^{2-}$ | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | $\text{Cr}^{3+}$ |
|----|---------------------|------------------------------|------------------|
| a) | pomarańczowy        | żółty                        | niebieski        |
| b) | żółty               | niebieski                    | pomarańczowy     |
| c) | żółty               | pomarańczowy                 | zielony          |
| d) | zielony             | niebieski                    | żółty            |

7. Wodoru w laboratorium chemicznym nie otrzymasz w reakcji:

- a)  $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ ,
- b)  $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ ,
- c)  $\text{CaC}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + 5 \text{H}_2 \uparrow$ ,
- d) elektrolizy wody.

8.  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  to wodorotlenek chromu o właściwościach amfoterycznych - rozpuszcza się on w wodorotlenku sodu, reakcja ta może zachodzić w proporcjach  $\text{Cr}(\text{OH})_3 : \text{NaOH}$  jak:

- a) 1:1
- b) 1:2
- c) 1:3
- d) odpowiedzi a) i c) są prawidłowe

9. Stosowanie wody wapiennej (czyli nasyconego roztworu wodorotlenku wapnia w wodzie destylowanej) do wykrywania  $\text{CO}_2$  jest najprostszym sposobem wykrycia tego gazu. Woda ta w obecności  $\text{CO}_2$ :

- a) zamarza,
- b) mętnieje,
- c) wyparowuje,
- d) zmienia kolor na niebieski.

10. Do wody destylowanej wprowadzono trzy próbki różnych metali o identycznej masie: sodu, potasu i magnezu. Który z tych metali zareagował z wodą najgwałtowniej?

- a) lit,
- b) potas,
- c) magnez,
- d) reagowały identycznie.

#### CHEMIA ORGANICZNA

11. W cząsteczce najprostszego alkinu występują:

- a) 1 wiązanie typu sigma i 2 wiązania typu pi,
- b) 2 wiązania typu sigma i 3 wiązania typu pi,
- c) 3 wiązania typu sigma i 2 wiązania typu pi,
- d) 4 wiązania typu sigma i 1 wiązanie typu pi,

12. Kwas palmitynowy systematycznie zwany jest kwasem heksadekanowym. Jaka jest nazwa systematyczna kwasu o wzorze  $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COOH}$ ?

- a) kwas pentadekanowy,
- b) kwas heptadekanowy,
- c) kwas oktadekanowy,
- d) kwas nonadekanowy.

13. Do pierścienia benzenowego można podstawić dwie grupy hydroksylowe na 3 różne sposoby. W zależności od rozłożenia tych grup otrzymujemy 3 różne związki, z których każdy posiada swoją nazwę zwyczajową, są to: hydrochinon, pirokatechina (według nowej nomenklatury: pirokatechol) i:

- a) krezol,
- b) rezorcyna,
- c) fenol,
- d) naftalen.

14. Nikotyna jest toksyczną substancją chemiczną zawartą m.in. w liściach tytoniu. Pod względem chemicznym nikotyna jest:

- a) aminokwasem,
- b) aminą,
- c) alkoholem,
- d) cukrem.

15. Wartość pH, przy której cząsteczka aminokwasu występuje w formie obojętnej jest nazywana:

- a) punktem izoelektrycznym,
- b) jonem obojnaczym,
- c) zwitterjonem,
- d) punktem zobojętnienia.

## BIOCHEMIA

16. Pierścieniowa forma glukozy jest pod względem chemicznym:

a) hemiketalem, b) ketonem, c) hemiacetalem, d) aldehydem.

17. Jedną z cząsteczek budujących kwasy nukleinowe jest cukier. Do jakiego szeregu jest zaliczany?

a) trioz, b) tetroz, c) pentoz, d) heksoz.

18. Chlorofil jest cząsteczką szeroko występującą w świecie roślin. W cząsteczce chlorofilu występuje atom metalu, koordynowany przez 4 atomy azotu układu porfiryny. Jaki to metal?

a) żelazo, b) magnez, c) sód, d) kobalt.

19. Aminokwasem nie posiadającym centrum chiralności jest:

a) lizyna, b) glicyna, c) treonina, d) kwas glutaminowy.

20. Aminokwasy, które organizmy mogą syntezować i nie muszą być dostarczane w pożywieniu to aminokwasy:

a) niezbędne, b) względne, c) egzogenne, d) endogenne.

## CHEMIA FIZYCZNA

21. Potencjał elektrody II rodzaju znajdującej się w roztworze soli jest zależny od:

a) stężenia kationu,  
b) stężenia anionu,  
c) gęstości roztworu,  
d) rodzaju kationu.

22. Pod wpływem tlenku manganu(IV) można zaobserwować wzrost szybkości reakcji rozkładu wody utlenionej. Tlenek manganu(IV) spełnia rolę:

a) katalizatora, b) inhibitora, c) reagenta, d) produktu rozkładu.

23. Kwasowość prostych kwasów karboksylowych wzrasta, gdy kolejne atomy wodoru nie należące do grupy karboksylowej zastępowane są przez atomy chloru. Wobec tego najmocniejszym kwasem będzie:

a)  $\text{CH}_3\text{COCl}$ , b)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , c)  $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$ , d)  $\text{CCl}_3\text{COOH}$ .

24. I prawo Faradaya nie łączy masy substancji wydzielonej podczas elektrolizy z:

a) masą molową, b) ładunkiem, c) temperaturą, d) czasem elektrolizy.

25. Standardowe ciepła tworzenia poszczególnych substancji wynoszą:

- toluen: 48 kJ/mol
- acetylen: 227 kJ/mol
- metan: -75 kJ/mol

Utworzenie której cząstki wymaga dostarczenia największego nakładu energii?

a) toluenu,  
b) acetyleny,  
c) metanu,  
d) na podstawie tych danych nie można tego stwierdzić.

## **ZADANIE II. OBLICZENIA (10 punktów)**

1. Próbką argonu o temperaturze  $27^\circ\text{C}$  i pod ciśnieniem  $0,304 \cdot 10^5$  Pa zajmuje objętość  $10 \text{ dm}^3$ . Oblicz gęstość argonu w podanych warunkach.

a)  $0,49 \text{ g/dm}^3$ , b)  $5,42 \text{ g/dm}^3$ , c)  $0,98 \text{ g/dm}^3$ , d)  $10,84 \text{ g/dm}^3$ .

2. Oblicz pH roztworu powstałego przez zmieszanie  $1 \text{ dm}^3$  HCl o stężeniu  $0,25 \text{ mol/dm}^3$  oraz  $500 \text{ cm}^3$  NaOH o stężeniu  $0,2 \text{ mol/dm}^3$ .

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

3. Próbkę monochloropochodnej węglowodoru alifatycznego o masie 0,157 g ogrzewano z nadmiarem NaOH. Po zubożeniu mieszaniny reakcyjnej zadana ją nadmiarem AgNO<sub>3</sub>. Otrzymany osad miał masę 0,287 g. Ustal wzór sumaryczny chloropochodnej.

Wskazówka: Związki typu C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>Cl pod wpływem NaOH przechodzą w C<sub>x</sub>H<sub>y+1</sub>O.

- a) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>Cl,                      b) CH<sub>3</sub>Cl,                      c) C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>Cl,                      d) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Cl.

4. Próbkę stopu o masie 5,0 g zawierającego złoto, miedź i cynk roztopiono w kwasie solnym. W czasie reakcji wydzielono 0,69 dm<sup>3</sup> gazu (warunki normalne). Stwierdzono, że pozostała nieprzereagowana część stopu, którą przemyto wodą do odczynu obojętnego i zadano rozcieńczonym kwasem azotowym(V); stwierdzono, że wydzielono 0,42 dm<sup>3</sup> bezbarwnego gazu, a nieprzereagowaną pozostałość stanowiło tylko i wyłącznie złoto. Określ skład procentowy stopu:

- |    |    |    |     |
|----|----|----|-----|
|    | Au | Cu | Zn  |
| a) | 24 | 36 | 40, |
| b) | 40 | 36 | 24, |
| c) | 36 | 24 | 40, |
| d) | 23 | 40 | 36. |

5. W celu grawimetrycznego oznaczania niklu przeprowadza się go w nierozpuszczalny w wodzie osad - Ni(Hdgm)<sub>2</sub> - w reakcji jonów Ni<sup>2+</sup> z dimetyloglioksymem w obecności amoniaku. Osad ten odsącza się na uprzednio zważonym lejku, suszy, waży i na podstawie różnicy mas oblicza się zawartość niklu w próbce. Oblicz zawartość niklu, jeśli lejek z suchym osadem miał masę 39,4271 g a sam lejek ważył 39,1153 g. Stosunek masy niklu do masy Ni(Hdgm)<sub>2</sub> jest stały i wynosi 0,2032.

- a) 1,0080 g,                      b) 0,2048 g,                      c) 0,0634 g,                      d) 0,2016 g.

### ZADANIE III. KRZYŻÓWKA (16 punktów)

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

### Definicje haseł w krzyżówce:

1. proces nieodwracalnego ścinania się białek np. pod wpływem wysokiej temperatury
2. funkcja stanu definiowana jako suma energii wewnętrznej układu i iloczynu jego ciśnienia i objętości
3. związki, które różnią się właściwościami fizycznymi oraz chemicznymi pomimo posiadania tego samego wzoru sumarycznego
4. proces rozkładu frakcji z destylacji ropy naftowej prowadzony w celu otrzymania produktów o lżejszej masie cząsteczkowej
5. składnik stopów lekkich, używany m.in. w lotnictwie; służy również jako katalizator w syntezach organicznych (metoda Grignarda)
6. odmiany tego samego pierwiastka różniące się liczbą neutronów w jądrze
7. elektroda na której zachodzą procesy utlenienia
8. produkt utlenienia alkoholu I-rzędowego
9. najbardziej rozpowszechniony związek krzemu - podstawowy składnik wielu skal
10. reakcja aldehydu z amoniakalnym roztworem tlenku srebra nazywana jest próbą .....
11. alken o najkrótszym łańcuchu węglowym - zwyczajowa nazwa etenu
12. służą do określania odczynu roztworu, inaczej indykatory
13. pierwiastki wykazujące w reakcjach chemicznych tendencję do oddawania elektronów
14. ....(VI) miedzi(II) - najpopularniejsza w laboratorium chemicznym sól zawierająca kationy miedzi(II), inaczej zwany sinym kamieniem
15. atom lub grupa atomów posiadająca ładunek dodatni lub ujemny
16. inna nazwa cząsteczki polarnej

### Masy atomowe:

H - 1; C - 12; N - 14; O - 16; Na - 23; Cl - 35,5; Ar - 40; Cu - 64; Zn - 65; Ag - 108;  
Au - 197

### Stała gazowa:

8,314 J / (mol · K)