



## XII Regionalny Konkurs Drużynowy z Chemii dla Szkół Ponadgimnazjalnych I etap

### ZADANIE I. TEST (20 punktów)

#### CHEMIA OGÓLNA I NIEORGANICZNA

1. Oleum jest to roztwór:

- a)  $\text{SO}_3$  w bezwodnym  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  
b)  $\text{SO}_2$  w bezwodnym  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  
c)  $\text{SO}_2$  w bezwodnym  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  
d) 98%  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

2. Który zapis w pełni przedstawia uproszczone równanie przemiany promieniotwórczej:

- $^{235}_{\text{Zn}}(n, 3n) \rightarrow ^{141}_{\text{Ba}} + ^{92}_{\text{Kr}}$   
a)  $^{235}_{\text{Zn}} + n \rightarrow 3n + ^{141}_{\text{Ba}} + ^{92}_{\text{Kr}}$ ,  
b)  $^{235}_{\text{Zn}} + n + 3n \rightarrow ^{141}_{\text{Ba}} + ^{92}_{\text{Kr}}$ ,  
c)  $^{235}_{\text{Zn}} + 3n \rightarrow ^{141}_{\text{Ba}} + ^{92}_{\text{Kr}} + n$ ,  
d)  $3n + ^{141}_{\text{Ba}} + ^{92}_{\text{Kr}} \rightarrow ^{235}_{\text{Zn}} + n$ .

3. Nadtlenek wodoru  $\text{H}_2\text{O}_2$ , którego 30% roztwór nazywany jest perhydrolem, w reakcjach redoks pełni rolę:

- a) reduktora,  
b) reduktora lub utleniacza,  
c) utleniacza,  
d) żadna odpowiedź nie jest prawidłowa.

4. Bezbarwna sól rozpuszczalna w wodzie, w próbie płomieniowej dała fioletowe zabarwienie płomienia palnika. Roztwór tej soli poddano również reakcji z azotanem(V) srebra(I), w wyniku której strącił się biały osad, nierozpuszczalny w kwasach, a rozpuszczalny w amoniaku. Solą tą jest:

- a) chlorek potasu,  
b) jodek sodu,  
c) chlorek miedzi(II),  
d) chlorek wapnia.

5. W próbce promieniotwórczego izotopu  $^{226}_{\text{Ra}}$  znajduje się  $N_0$  atomów. Okres połowicznego rozpadu tego izotopu wynosi 1620 lat. Po jakim czasie rozpadnie się 31/32 początkowej liczby atomów?

- a) po 8 100 latach,  
b) po 6 480 latach,  
c) po 251 100 latach,  
d) po 9 720 latach.

#### CHEMIA ORGANICZNA.

6. Do próbki z badaną substancją dodano świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II) i wymieszano. Powstał roztwór o barwie szafirowej. Badaną substancją jest:

- a) gliceryna,  
b) glicyna,  
c) etanol,  
d) hydrazyna.

7. W próbce znajduje się roztwór bromu w toluenie. Jakiego koloru jest roztwór?

- a) czerwono-brunatny,  
b) zielony,  
c) bezbarwny,  
d) fioletowy.

8. Który z poniższych związków nie spełnia reguły aromatyczności - układ powinien zawierać  $4n+2$  elektronów  $\pi$ ? Aromatycznym związkiem nie jest:

- a) cyklopropan,  
b) benzen,  
c) fenol,  
d) anilina.

9. Celuloza nie zawiera:

- a) wełna,  
b) wata,  
c) len,  
d) papier.

10. Produktem reakcji addycji wody do but-1-ynu w obecności siarczanu(VI) rtęci(II) w środowisku kwaśnym jest:

- a) butanal,  
b) butan-2-ol,  
c) butan-2-on,  
d) kwas masłowy.

## BIOCHEMIA.

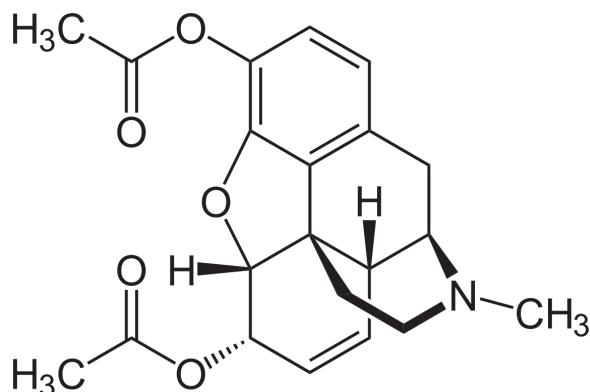
11. Preparaty biologiczne przechowywane są w formalinie ze względu na jej:

- a) higroskopijność,
- b) właściwość denaturacji białka bakterii,
- c) działanie redukujące,
- d) żadna odpowiedź nie jest prawidłowa.

12. Kwas askorbinowy potocznie nazywany witaminą C, wykazuje właściwości antyoksydacyjne. Od 30 lat znalazł zastosowanie w kosmetykach, ponieważ pozwala rozjaśniać skórę, niweluje stany zapalne, wspomaga syntezę kolagenu, chroni przed promieniowaniem UV. Kwas ten powinien być przechowywany w ciemnych butelkach, ponieważ:

- a) jest nietrwały,
- b) jest higroskopijny,
- c) ma właściwości redukcyjne,
- d) ulega kondensacji.

13. Morfina  $C_{17}H_{19}NO_3$  zaliczana do amin, jest jedną z najsilniejszych substancji przeciwbólowych. Jej syntetyczną pochodną jest heroina (przedstawiona na rysunku), która zawiera grupę:



- a) ketonową,
- b) hydroksylową,
- c) estrową,
- d) amidową.

14. Po spożyciu przez człowieka etanol szybko wchłania się do krwi z żołądka i jelita cienkiego. Natomiast proces rozkładu zachodzi w wątrobie, gdzie alkohol utlenia się. Produktem pośrednim utleniania alkoholu w organizmie jest:

- a) tlenek węgla(IV),
- b) etanal,
- c) kwas octowy,
- d) tlenek węgla(II).

15. Występujące w DNA zasady, które leżą naprzeciw siebie połączone są wiązaniami:

- a) kowalencyjnymi,
- b) wodorowymi,
- c) peptydowymi,
- d) tlenowymi.

## CHEMIA FIZYCZNA.

16. Reakcja autokatalityczna ulega przyspieszeniu przez:

- a) wzrost temperatury układu,
- b) każde zanieczyszczenie wprowadzone do układu,
- c) wzrost stężenia substratu,
- d) wzrost stężenia produktu.

17. Molowa rozpuszczalność to ilość moli substancji rozpuszczonej w  $1 \text{ dm}^3$  rozpuszczalnika. Który z symboli opisuje wartość molowej rozpuszczalności:

- a) H,
- b) s,
- c)  $I_R$ ,
- d) n.

18. Do roztworu soli  $\text{Cu}^{2+}$  zanurzone kolejno płytki: żelazną, platynową i bizmutową. Jak zmieni się masa płytek po wyjęciu?

- |    | płytki bizmutowa | płytki platynowa | płytki żelazna |
|----|------------------|------------------|----------------|
| a) | zmaleje          | nie zmieni się   | wzrośnie       |
| b) | wzrośnie         | wzrośnie         | zmaleje        |
| c) | nie zmieni się   | wzrośnie         | nie zmieni się |
| d) | wzrośnie         | nie zmieni się   | zmaleje        |

19. Zdanie: "Ciepło tworzenia związku chemicznego z prostych składników jest równe ciepłu jego rozkładu na składniki proste (ze znakiem przeciwnym)" jest treścią prawa:

- a) Hessa, c) Lavoisiera-Laplace'a,  
b) Guldberga-Waagego, d) van't Hoffa.

20. Stalowy przedmiot pokrywa się powłoką ochronną, by zabezpieczyć go przed korozją. Najlepszą ochronę zapewniają całkowicie szczelne powłoki z metali szlachetniejszych od stali (żelaza). W momencie uszkodzenia powłoki żelazo koroduje szybciej niż bez tej powłoki, ponieważ:

- a) metal bardziej szlachetny staje się katodą, a żelazo anodą,  
b) metal bardziej szlachetny staje się anodą, a żelazo katodą,  
c) powstaje ogniwo lokalne, żelazo jest utleniane, gdyż elektrony przepływają od żelaza do metalu bardziej szlachetnego,  
d) odpowiedzi a) i c) są prawidłowe.

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

1. Stała równowagi reakcji typu  $A + B = C + D$  wynosi 0,5. Oblicz stężenia równowagowe wszystkich reagentów, jeżeli początkowe wynosiły  $[A] = 3 \text{ mol/dm}^3$ ,  $[B] = 2 \text{ mol/dm}^3$ . Stężenia molowe w  $\text{mol/dm}^3$  wynoszą:

	[A]	[B]	[C]	[D]
a)	1	1	1	1
b)	2	1	1	1
c)	1	2	1	1
d)	2	1	2	1

2. Oblicz standardową molową entalpię tworzenia siarkowodoru z siarki atomowej i wodoru, mając następujące dane:



- a) 1 058 kJ, b) 20 kJ, c) - 20 kJ, d) - 1 058 kJ.

3. Metodę jodometrycznego oznaczania glukozy opisuje równanie jonowe:



Oblicz masę powstałego kwasu glukonowego, jeśli w reakcji wzięto udział 150g glukozy.

- a) 163,3 g, b) 176,7 g, c) 162,2 g, d) 216,2 g.

4. Jaką masę karbidu zawierającego 15% zanieczyszczeń należy użyć, by otrzymać  $1 \text{ dm}^3$  acetylenu w warunkach normalnych:

- a) 2,36 g, b) 2,86 g, c) 3,36 g, d) 2,32 g.

5. Płytkę aluminiową o masie 15 g zanurzono w roztworze azotanu(V) srebra(I) o objętości  $100 \text{ cm}^3$ . Po wyjęciu płytki jej masa wynosiła 19,8 g. Stężenie molowe roztworu azotanu(V) srebra(I) przed reakcją wynosiło około:

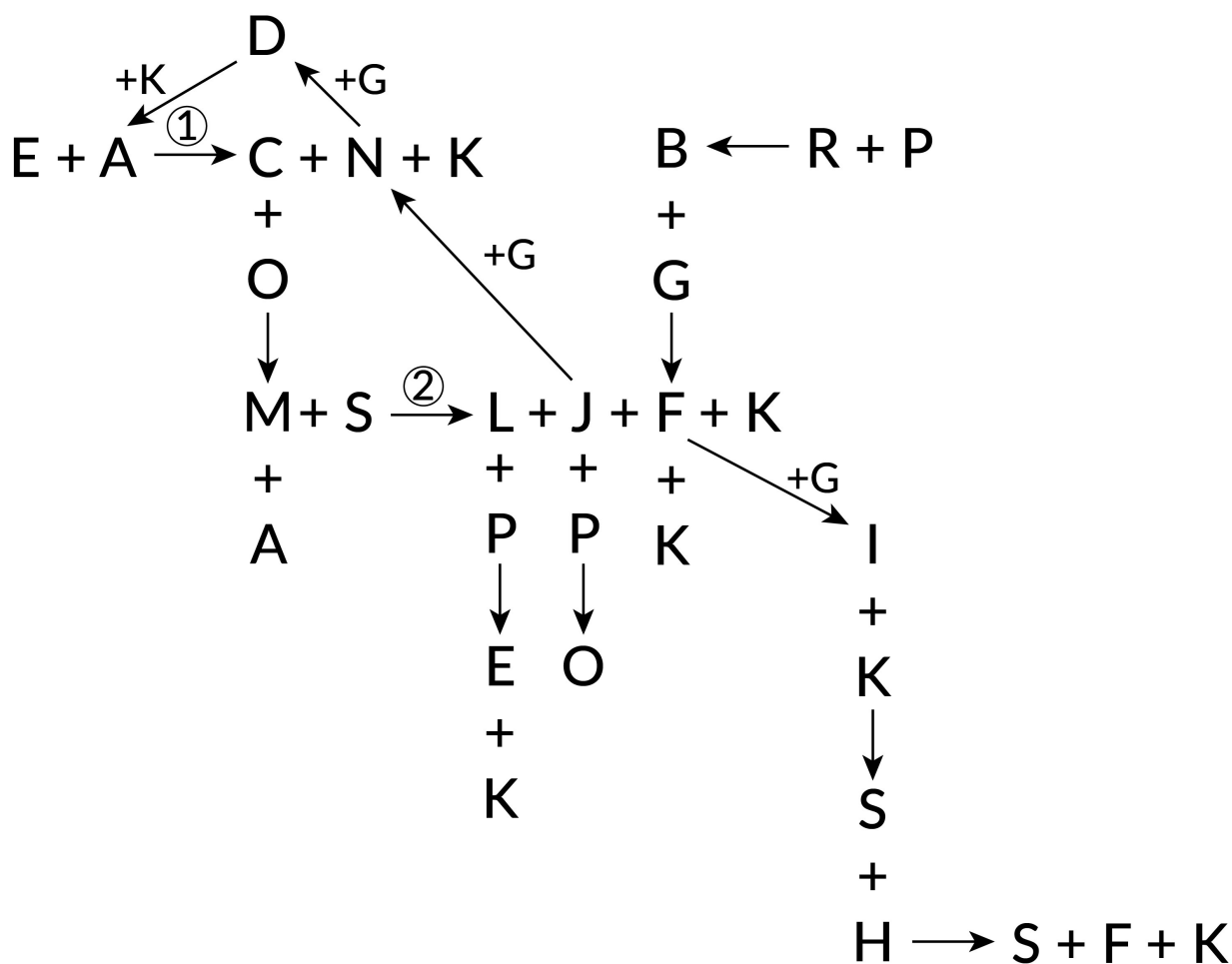
- a)  $0,5 \text{ mol/dm}^3$ , b)  $1 \text{ mol/dm}^3$ , c)  $1,5 \text{ mol/dm}^3$ , d)  $2 \text{ mol/dm}^3$ .

**ZADANIE III. CHEMOGRAF (20 punktów)**

Rozwiąż chemograf – pod literami: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, S ukryte są substancje nieorganiczne. Podaj wzory wszystkich substancji oraz zapisz zbilansowane równania reakcji 1 i 2, wiedząc, że:

- 1) Związek B to gaz o charakterystycznym zapachu i odczynie zasadowym.
- 2) Związek O to gaz o nieprzyjemnym zapachu i odczynie kwasowym. Powstaje m.in. w procesach gnilnych.
- 3) Związek C to rozpuszczalna sól kwasu dwuprotonowego i dwuwartościowego metalu. Jej uwodniona postać posiada charakterystyczną niebieską barwę, a forma bezwodna jest biała.
- 4) Związek I to brunatny gaz.
- 5) Związek H to nietrwały kwas, stosowany jako reduktor.
- 6) Pierwiastkami są wyłącznie E, G, J, P, R.

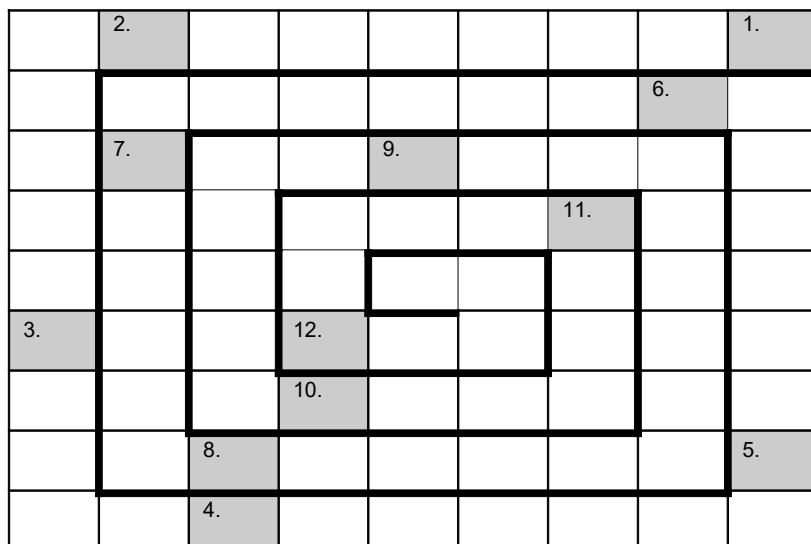
W chemografie nie uwzględnione są współczynniki stechiometryczne i warunki reakcji.



#### ZADANIE IV. KRZYŻÓWKA (13 punktów)

Poniżej znajdują się krótkie informacje dotyczące 12 związków organicznych - nazwy związków wpisz przeciwnie do ruchu wskazówek zegara do krzyżówki, rozpoczynając od pola z liczbą 1. Ostatnia litera każdej nazwy (na szarym polu) jest jednocześnie pierwszą literą kolejnej nazwy.

Dodatkowo, z pól oznaczonych szarym kolorem wybierz 6 liter i ułóż z nich hasło, którego definicja znajduje się pod krzyżówką.



1.  $\text{CH}_3$  *trijodometan* - związek o barwie żółtej i ostrym zapachu. Stosowany m.in. jako środek dezynfekcyjny.
2.  $\text{H}_2\text{NCONH}_2$  *karbamid* - związek powstający jako końcowy produkt metabolizmu białek. Stosowany m.in. jako nawóz sztuczny.
3.  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$  *dimetylobenzen* - węglowodór aromatyczny (istnieje w postaci trzech izomerów). Stosowany m.in. jako rozpuszczalnik.
4.  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  - węglowodór o dwóch skondensowanych pierścieniach benzenowych. Stosowany m.in. do syntezy barwników i środków owadobójczych.
5.  $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$  (*S*)-3-[2-(*N*-metylopirolidyno)]pirydyna - alkaloid występujący w liściach tytoniu. Jest substancją powodującą uszkodzenia m.in. naczyń krwionośnych i serca.
6.  $\text{CH}_3\text{CONH}_2$  *amid kwasu octowego* - stosowany m.in. jako plastyfikator w przemyśle tworzyw sztucznych.
7.  $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$  - węglowodór nasycony o nierozgałęzionym łańcuchu węglowym.
8.  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$  *triazotan gliceryny* - oleista ciecz, bezbarwna lub lekko żółtawa, o słodkim, palącym smaku. Wrażliwa na uderzenia. Stosowana m.in. do produkcji materiałów wybuchowych.
9.  $\text{C}_2\text{H}_2$  *etyń* - najprostszy alkin, stosowany m.in. do spawania i cięcia metali.
10.  $\text{C}_9\text{H}_{19}\text{OH}$  - alkohol o prostym, nierozgałęzionym łańcuchu węglowym. Ma charakterystyczny cytrusowy zapach.
11.  $\text{H}_2\text{NCH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$  *kwas 2,6-diaminoheksanowy* - aminokwas występujący w białkach. Stosowany m.in. jako dodatek do pasz.
12.  $\text{C}_3\text{H}_4$  *propadien* - nienasycony węglowodór z dwoma wiązaniami podwójnymi. Stosowany m.in. w syntezie organicznej.

Definicja hasła:

Polisacharyd rozgałęziony, występujący w ścianach komórkowych drożdży, w pestkach daktyli i chlebie świętojańskim, zbudowany z jednostek D-mannopiranozylowych.

hasło: \_\_\_\_\_

