



XIII Regionalny Konkurs Drużynowy z Chemii dla Szkół Ponadgimnazjalnych

I etap
Wersja A

ZADANIE I. TEST (20 punktów)

CHEMIA OGÓLNA I NIEORGANICZNA

1. Jaki gaz wydzieli się w wyniku reakcji marmuru z kwasem solnym?

- a) tlen,
- b) tlenek węgla(II),
- c) tlenek węgla(IV),
- d) żadna odpowiedź nie jest prawidłowa.

2. Po dodaniu kwasu do roztworu zawierającego jony dichromianowe(VI):

- a) roztwór zmienił barwę na pomarańczową,
- b) roztwór zmienił barwę na żółtą,
- c) roztwór pozostał żółty,
- d) roztwór pozostał pomarańczowy.

3. Na drodze chemicznej roztwór można otrzymać poprzez:

- a) rozcieńczanie,
- b) zatężanie,
- c) roztwarzanie,
- d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe.

4. W którą stronę przesunie się równowaga reakcji $3\text{H}_{2(\text{g})} + \text{N}_{2(\text{g})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{g})}$ jeśli zwiększy się ciśnienie?

- a) w prawo,
- b) w lewo,
- c) nie zmieni się,
- d) nie można określić bez znajomości entalpii reakcji.

5. W parownicy mieszano niewielką ilość sproszkowanego jodu i magnezu, a następnie dodano kilka kropeł wody. Zaobserwowano, że nad naczyniem unosi się fioletowy gaz. Opisana reakcja chemiczna to:

- a) parowanie,
- b) synteza,
- c) sublimacja,
- d) analiza.

CHEMIA ORGANICZNA

6. Otrzymywanie alkoholi w reakcji halogenoalkanów z zasadami, jest przykładem mechanizmu:

- a) substytucji wolnorodnikowej,
- b) substytucji nukleofilowej,
- c) addycji elektrofilowej,
- d) addycji nukleofilowej.

7. Najwyższą temperaturę wrzenia z wymienionych produktów destylacji frakcyjnej ropy naftowej posiada:

- a) benzyna,
- b) oleje napędowe,
- c) oleje opałowe,
- d) mazut.

8. Pewien Chemik został poproszony o pomoc przez kupca zajmującego się handlem alkoholem. Sprowadzał on stężony alkohol z morza, rozcieńczał i sprzedawał na rodzimym rynku. Człowiek ten miał problem z podatkami. Stosowny urząd zajmujący się ich ściąganiem oskarżył go o złe prowadzenie ksiąg przychodów i rozchodów. W księgach nie zgadzała się objętość sprowadzanego alkoholu, z tym po rozcieńczeniu wodą. Chemik oczywiście oczyścił kupca z zarzutów, a posłużyło mu w tym zjawisko:

- a) kontraakcji,
- b) kontrakcji,
- c) kontrkotacji,
- d) kontraktacji.

9. W wyniku reakcji kwasu borowego z metanolem w obecności kwasu siarkowego(VI) powstaje produkt palący się zielonym płomieniem. Powstały produkt jest:

- a) estrem,
- b) solą,
- c) alkoholem,
- d) węglowodorem.

10. W 4 probówkach umieszczono kolejno: metanol, n-propanol, n-pentanol i n-heptanol. Następnie do każdej probówki dodano kawałek sodu. Najszybciej reakcja zaszła w probówce z:

- a) metanolem,
- b) n-propanolem,
- c) n-pentanołem,
- d) n-heptanołem.

BIOCHEMIA

11. Głównym składnikiem lateksu naturalnego uzyskiwanego z soku drzew kauczukowych jest izopren (2-metylobuta-1,3-dien), z którego w wyniku polimeryzacji otrzymuje się kauczuk. Wskaż wzór izoprenu.

- a) C_5H_{10} , b) C_4H_7 , c) C_5H_8 , d) C_5H_7 .

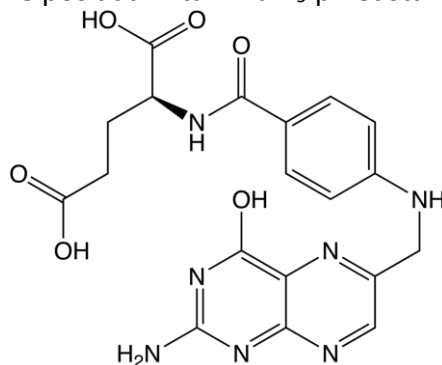
12. Wybierz substrat reakcji niezbędny do procesu fermentacji octowej, w wyniku której otrzymuje się substancję dodawaną do żywności jako konserwant oraz regulator kwasowości.

- a) CH_3COOH , b) C_2H_5OH , c) $C_6H_{12}O_6$, d) CO_2 .

13. Wartość pH, przy której wypadkowy ładunek elektryczny cząsteczek aminokwasów obecnych w roztworze jest równy zeru, nazywamy:

- a) punktem równoważnikowym, c) punktem izoelektrycznym,
b) stałą równowagi, d) stałą dysocjacji.

14. Wskaż grupę funkcyjną, której nie posiada witamina B₉ przedstawiona na poniższym rysunku:



źródło: <https://wiedza.alkahest.umcs.pl/wplyw-kwasu-foliowego-na-zdrowie-dziecka/>

- a) grupa amidowa, c) grupa karboksylowa,
b) grupa hydroksylowa, d) grupa aldehydowa.

15. Który z poniższych cukrów nie zawiera 6 atomów węgla?

- a) glukoza, b) erytroza, c) galaktoza, d) mannoza.

CHEMIA FIZYCZNA

16. Proces polegający na gromadzeniu się cząstek substancji na powierzchni innej substancji nazywany:

- a) absorbcją, c) adsorbcją,
b) absorpcją, d) adsorpcją.

17. ANULOWANE

18. Równanie kinetyczne pewnej reakcji ma postać $v=k[A][B]^3$. Jak zmieni się szybkość reakcji, gdy zmniejszymy stężenie reagenta B trzykrotnie?

- a) wzrośnie 9 razy, b) wzrośnie 27 razy, c) zmaleje 9 razy, d) zmaleje 27 razy.

19. Wybierz zapis sumaryczny reakcji, która przebiega w pewnym ogniwie niklowo-kadmowym

Równanie reakcji elektrodowych	Potencjał standardowy półogniwa redoks, V
$Cd(OH)_2 + 2e^- \leftrightarrow Cd + 2 OH^-$	$E^0 = -0,81$
$S_2O_8^{2-} + 2e^- \leftrightarrow 2 SO_4^{2-}$	$E^0 = 2,01$

- a) $Cd(OH)_2 + S_2O_8^{2-} \leftrightarrow Cd + 2 OH^- + 2 SO_4^{2-}$ c) $Cd + 2 OH^- + 2 SO_4^{2-} \leftrightarrow Cd(OH)_2 + S_2O_8^{2-}$
b) $Cd + 2 OH^- + S_2O_8^{2-} \leftrightarrow Cd(OH)_2 + 2 SO_4^{2-}$ d) $Cd(OH)_2 + 2 SO_4^{2-} \leftrightarrow Cd + S_2O_8^{2-} + 2 OH^-$

20. Wybierz, które zdania są prawdziwe:

- I. W czasie pracy ogniwa na katodzie zachodzi proces redukcji.
II. W trakcie elektrolizy na katodzie zachodzi proces utleniania.
III. W elektrolizerze katoda jest elektrodą ujemną.
IV. Biegunem dodatnim ogniwa jest katoda.

Prawidłowe są:

- a) wszystkie, b) tylko I, II, IV, c) tylko I, II, III, d) tylko I, III, IV.

ZADANIE II. OBLICZENIA (10 punktów)

1. Znal to stop metali (cynku i glinu) stosowany między innymi w zawiasach i uchwytach mebli. Oznaczenia stosowane dla niego to np. ZnAl10. Znaczy to, że w tym konkretnym przypadku, zawartość glinu jest na poziomie 10%, a resztę stanowi cynk. Próbkę stopu o masie 100 g rozтворzono w naczyniu z PP w nadmiarze roztworu sody żrącej. Otrzymano 38 dm³ gazu odmierzonego w warunkach normalnych, a w aparaturze badawczej pozostała klarowna ciecz. Podaj jakie oznaczenie będzie miała próbka wzięta do badań.

- a) ZnAl4, b) ZnAl10, c) ZnAl15, d) ZnAl96.

2. Roztwór azotanu(V) srebra stosowany w analizie jakościowej ma stężenie 10 mg Ag/cm³. Jakie jest stężenie molowe roztworu?

- a) około 0,1 mol/dm³, c) około 0,0001 mol/dm³,
b) około 0,1 mol/cm³, d) około 0,0001 mol/m³.

3. Podczas wybuchu reaktora atomowego w Czarnobylu do atmosfery przedostał się radioaktywny izotop jodu ¹³¹I, którego okres półtrwania wynosi 8 h. Do wybuchu doszło 26 kwietnia 1986 o 0:23 (czasu polskiego). 28 kwietnia o 9:00 Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie oznajmiło znaczny wzrost stężenia tego izotopu w atmosferze na terytorium naszego kraju. Jeśli w momencie wybuchu stężenie ¹³¹I wynosiło C₀ to jakie było stężenie 28 kwietnia 1986 o 9:00?

- a) około 0,004C₀, b) około 0,008C₀, c) około 0,016C₀, d) około 0,500C₀.

4. W zakładzie produkującym kwas solny badano stężenie końcowego produktu, w tym celu pobrano próbkę o objętości 10 cm³ i gęstości 1,2 g/cm³. Przelano ją do kolby jednomiarowej o objętości 1000 cm³ i uzupełniono wodą destylowaną do kreski. Następnie pobrano 25 cm³ roztworu, dodano 200 cm³ wody demineralizowanej i miareczkowano mianowanym roztworem wodorotlenku potasu, o stężeniu 0,1 mol/dm³, wobec fenoloftaleiny zużywając 30 cm³. Jakie było stężenie procentowe pobranej próbki?

- a) 12,0%, b) 24,0%, c) 30,0%, d) 36,5%.

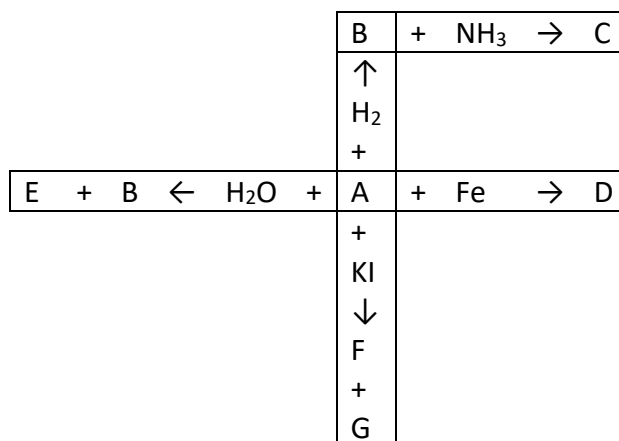
5. Oblicz gęstość acetylenu w temperaturze 35 °C i 997 hPa.

- a) 0,91 g/dm³, b) 1,01 g/dm³, c) 1,23 g/dm³, d) 9,11 g/dm³.

ZADANIE III. CHEMOGRAF (7 punktów)

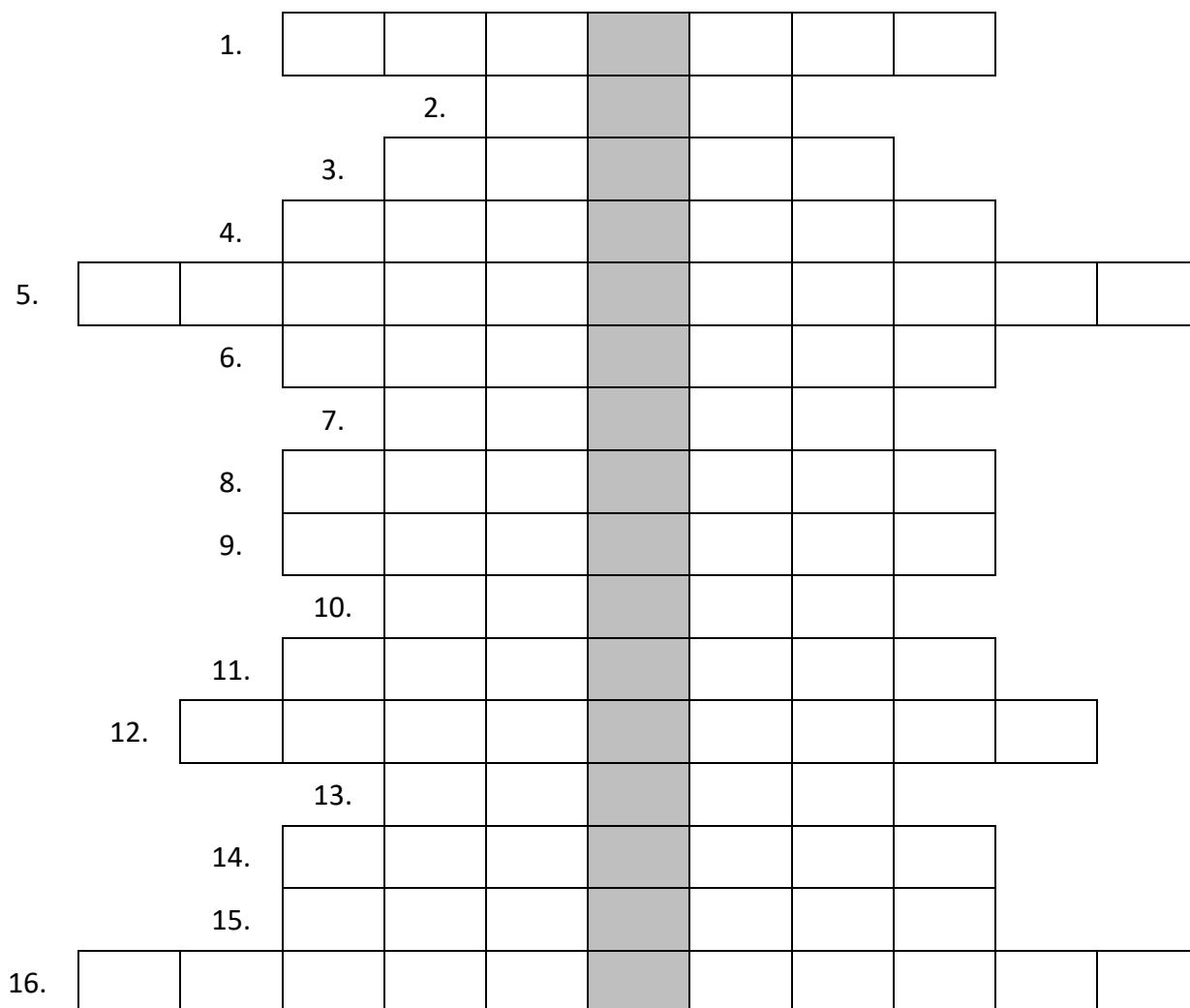
Rozwiąż chemograf – pod literami: B, D, E, F, G ukryte są produkty reakcji pierwiastka A z: wodą, wodorem, żelazem i jodkiem potasu. Pierwiastek A to gaz bojowy wykorzystywany w czasie I wojny światowej, o charakterystycznej żółto-zielonej barwie. Chemograf nie uwzględnia stechiometrii oraz warunków prowadzenia reakcji. **Podaj wzory oraz nazwy systematyczne substancji: A, B, C, D, E, F, G.**

Podpowiedź: w wyniku reakcji substancji F z kleikiem skrobiowym zaobserwowano zmianę barwy na granatową.



ZADANIE IV. KRZYŻÓWKA (17 punktów)

Rozwiąż krzyżówkę, wpisując prawidłowe odpowiedzi w odpowiednie miejsca. Litery z wyszczególnionych pól, czytane pionowo, utworzą hasło – nazwę minerału zawierającego uran – podaj to hasło.



1. Łacińska nazwa wapnia.
2. Stężony wodny roztwór wodorotlenku.
3. Układ dwóch przeciwstawnych ładunków elektrycznych umieszczonych w pewnej odległości od siebie (jest nim np. cząsteczka wody).
4. Uwodnione sole.
5. HCN.
6. Odczyn roztworu, w którym błękit bromotymolowy przybiera barwę żółtą.
7. Przedrostek stosowany w nazwach związków chemicznych oznaczający „sześć”.
8. Zbiór elektronów o tej samej głównej liczbie kwantowej.
9. Dwuskładnikowe związki wodoru z innymi pierwiastkami.
10. Sól beztlenowa kwasu zawierającego jod.
11. Zwyczajowa nazwa pierwiastków leżących w 13 grupie układu okresowego pierwiastków.
12. Zjawisko zachodzące m.in. po zanurzeniu aluminiowego drutu w stężonym roztworze HNO_3 .
13. Pierwiastek leżący w 4 okresie, posiadający o 15 elektronów więcej niż gaz szlachetny leżący w poprzedzającym okresie.
14. Cukier prosty nazywany cukrem gronowym.
15. Może być typu s, p, d lub f.
16. Wyciąg laboratoryjny.

HASŁO: _____

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H wodor 1,008	2 He hel 4,003	3 Li lit 6,941	4 Be beryl 9,012	5 B bor 10,811	6 C węgiel 12,011	7 N azot 14,007	8 O tlen 15,999	9 F fluor 18,998	10 Ne neon 20,18	11 Na sód 22,99	12 Mg magnez 24,305	13 Al glin 26,982	14 Si krzem 28,086	15 P fosfor 30,974	16 S siarka 32,066	17 Cl chlor 35,453	18 Ar argon 39,948
19 K potas 39,098	20 Ca wapń 40,078	21 Sc skand 44,956	22 Ti tytan 47,867	23 V wanad 50,942	24 Cr chrom 51,996	25 Mn mangan 54,938	26 Fe żelazo 55,845	27 Co kobalt 58,933	28 Ni nikiel 58,693	29 Cu miedź 63,546	30 Zn cynk 65,341	31 Ga gal 69,723	32 Ge german 72,64	33 As arsen 74,922	34 Se selen 78,96	35 Br brom 79,904	36 Kr krypton 83,80
37 Rb rubid 85,468	38 Sr stront 87,62	39 Y itr 88,906	40 Zr cyrkon 91,224	41 Nb niob 92,906	42 Mo molibden 95,94	43 Tc technet 97,905	44 Ru ruten 101,07	45 Rh rod 102,906	46 Pd pallad 106,42	47 Ag srebro 107,868	48 Cd kadm 112,411	49 In ind 114,818	50 Sn cyna 118,710	51 Sb antymon 121,760	52 Te tellur 127,60	53 I jod 126,904	54 Xe ksenon 131,293
55 Cs cez 132,906	56 Ba bar 137,327	57 La lantan 138,906	72 Hf hafn 178,49	73 Ta tantal 180,948	74 W wolfram 183,84	75 Re ren 186,207	76 Os osm 190,23	77 Ir iryd 192,217	78 Pt platyna 195,084	79 Au złoto 196,967	80 Hg rteć 200,59	81 Tl tal 204,383	82 Pb ołów 207,2	83 Bi bismut 208,980	84 Po polon 209,982	85 At astat 209,987	86 Rn radon 222,018
87 Fr frans 223,020	88 Ra rad 226,025	89 Ac aktyn 227,028	104 Rf rutherford 267,1	105 Db dubn 268,1	106 Sg seaborg 271,1	107 Bh bohr 270,1	108 Hs has 277,1	109 Mt meitner 278,2	110 Ds darmsztadt 281,2	111 Rg roentgen 281,2	112 Cn kopernik 285	113 Nh nihonium 286	114 Fl flerowium 289	115 Mc moscovium 289	116 Lv livermorium 292	117 Ts tennessine 294	118 Og oganeson 294

Lantanowce	
58 Ce cer 140,116	59 Pr prazeodym 140,908
60 Nd neodym 144,24	61 Pm promet 144,913
62 Sm samar 150,36	63 Eu europ 151,25
64 Gd gadolin 157,25	65 Tb terb 158,926
66 Dy dysproz 162,50	67 Ho holm 164,930
68 Er erb 167,259	69 Tm tul 168,938
70 Yb iterb 173,04	71 Lu lutet 174,967

Aktynowce	
90 Th tor 232,038	91 Pa protaktyn 231,036
92 U uran 238,029	93 Np neptun 237,048
94 Pu pluton 244,064	95 Am ameryk 243,061
96 Cm kiur 247,070	97 Bk berkel 247,070
98 Cf kaliforn 251,080	99 Es einstein 252,088
100 Fm ferm 257,095	101 Md mendelew 258,098
102 No nobel 259,101	103 Lr lorens 262,110

(źródło: <http://ukladokresowy.edu.pl>)

BRUDNOPIS