

Warszawa, dnia 08 stycznia 2011 roku

**KONKURS CHEMICZNY DLA UCZNIÓW GIMNAZJÓW
ETAP III WOJEWÓDZKI**

KOD UCZNIĄ:

zadanie		1	2	3	4	5	razem
Maksymalna liczba punktów		4	5	12	9	10	40
Liczba punktów uzyskana przez ucznia							
podpis nauczyciela	sprawdzającego						
	weryfikującego						

Witamy.

Masz przed sobą pięć zadań z dziedziny, którą interesujesz się szczególnie – chemii. Dotyczą one zagadnień na pewno dobrze Ci znanych, ich rozwiązanie wymaga tylko nieco więcej uwagi, „chemicznego”, logicznego myślenia, kojarzenia faktów i wyciągania wniosków. Powinieneś je rozwiązać w ciągu **120 minut**. Przeczytaj uważnie treść wszystkich poleceń. Kolejność rozwiązywania jest dowolna, więc proponujemy rozwiązywać najpierw te zadania, które wydają Ci się najłatwiejsze – tym samym zostanie Ci więcej czasu na zagadnienia trudniejsze. Rozwiązując zadania obliczeniowe pamiętaj o zapisaniu toku Twojego rozumowania. Możesz używać kalkulatora. Pisz niebieskim lub czarnym długopisem lub piórem, nie używaj ołówka ani korektora. Pamiętaj, że to, co zapisujesz w brudnopisie nie podlega ocenie. **Potrzebne informacje oraz dane liczbowe odczytaj z załączonych tablic.**

Za pełne rozwiązanie zadań konkursowych można uzyskać maksymalnie **40 punktów**.

Minimalna liczba punktów wymagana do zdobycia tytułu finalisty Konkursu Chemicznego wynosi 50 % wartości maksymalnej, czyli **20 punktów**, a minimalna liczba wymagana do zdobycia tytułu laureata Konkursu Chemicznego wynosi 75% wartości maksymalnej, czyli **30 punktów**.

ŻYCZYMY POWODZENIA!!!!

ZADANIE 1 (4 punkty).

Średnią szybkość reakcji chemicznej można określić przykładowo jako zmianę (przyrost) stężenia molowego wybranego produktu reakcji w określonym przedziale czasu:

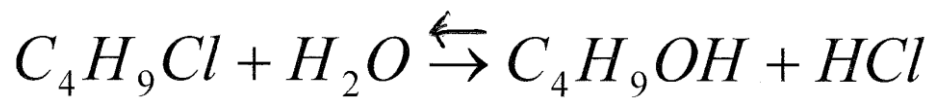
$$v = \frac{\Delta c_{\text{produkt}}}{\Delta t} = \frac{c_{kpr} - c_{ppr}}{\Delta t} \left[\frac{\text{mmol}}{\text{dm}^3 \cdot \text{s}} \right]$$

c_{kpr} – stężenie produktu reakcji w końcu rozpatrywanego przedziału czasu

c_{ppr} – stężenie produktu reakcji na początku rozpatrywanego przedziału czasu

1 mmol – 1 milimol = 0,001 mola

Badano reakcję hydrolizy chlorobutanu przebiegającą według równania:



W ustalonych odstępach czasu pobierano próbki mieszaniny reakcyjnej i oznaczano w nich stężenia kwasu solnego. Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli:

CZAS REAKCJI [s]	STĘŻENIE MOLOWE HCl [$\frac{\text{mmol}}{\text{dm}^3}$]
0	0
50	9
100	18
150	26
200	33
300	45
400	55
500	63
800	80

Źródło: Pr. zbiorowa „Chemia 3”. Podręcznik. Kształcenie w zakresie rozszerzonym. WSiP Warszawa 2004, s. 133

Na podstawie powyżej zamieszczonych danych oblicz średnie szybkości zachodzącej reakcji w podanych przedziałach czasu. Obliczenia i wyniki zamieść w tabeli.

PRZEDZIAŁ CZASU [s]	OBLICZENIE ŚREDNIEJ SZYBKOŚCI REAKCJI [$\frac{mmol}{dm^3 \cdot s}$]
0 - 100	
100 - 200	
200 - 300	
300 - 400	
400 - 500	

Odpowiedz na pytania:

1. Jak szybkość reakcji hydrolizy chlorobutanu zmienia się z upływem czasu?

.....

2. W oparciu o swoją wiedzę na temat czynników wpływających na szybkość reakcji chemicznej wyjaśnij dlaczego dzieje się tak, jak napisałeś w odpowiedzi na pytanie 1.

.....

.....

.....

.....

właściwości jonów (na przykład charakterystyczna barwa, w tym przypadku nie wpisujesz równania reakcji).

W trakcie postępowania analitycznego **możesz zmienić początkowy odczyn roztworu**, jeżeli dla właściwego przebiegu reakcji charakterystycznej jest to konieczne. Skorzystaj z zamieszczonej w arkuszu tabeli rozpuszczalności.

Dostępne odczynniki – roztwory wodne: NaOH, H₂SO₄, Na₂CO₃, BaCl₂, Ca(OH)₂.

Równania reakcji możesz zapisać w dowolnej formie (jonowej lub cząsteczkowej).

JON	ODCZYN ROZTWORU	ODCZYNNIK	OBSERWACJE	RÓWNANIE REAKCJI
NH_4^+	kwasowy			
Ca^{2+}	zasadowy			
Cu^{2+}	kwasowy			
Ag^+	kwasowy			
S^{2-}	zasadowy			
SO_3^{2-}	zasadowy			
SO_4^{2-}	obojętny			
CO_3^{2-}	zasadowy			

ZADANIE 4 (9 punktów).

Niektóre sole, zwane solami uwodnionymi (hydratami) zawierają w swych kryształach cząsteczki wody. Do takich soli należy jodek sodu. 9,3 g krystalicznego jodku sodu rozpuszczono w wodzie destylowanej. Do otrzymanego roztworu dodawano kroplami roztwór azotanu (V) srebra aż do momentu zaprzestania wydzielania się żółtego osadu. Powstały osad odsączono, wysuszono i dokładnie zważono. Jego masa wynosiła 11,75 g. **Oblicz liczbę cząsteczek wody krystalizacyjnej przypadającej na jeden kation Na⁺ i jeden anion I⁻ w kryształach uwodnionego jodku sodu. Zapisz równanie zachodzącej reakcji w formach: jonowej skróconej i cząsteczkowej oraz wzór sumaryczny uwodnionego jodku sodu.**

Masy atomowe: Na – 23u, I – 127 u, Ag – 108 u, H – 1 u, O – 18 u.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ZADANIE 5 (10 punktów).

W laboratorium chemicznym zakładów cukierniczych znaleziono buteleczkę z nieznaną, oleistą, słabo rozpuszczalną w wodzie cieczą o intensywnej, przyjemnej woni ananasów.

Gęstość par tej substancji (w przeliczeniu na warunki normalne) wynosiła

$$\rho = 5,179 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}.$$

W wyniku całkowitego spalania 2,32 g tej cieczy otrzymano wyłącznie 5,28 g tlenu węgla (IV) i 2,16 g pary wodnej.

BRUDNOPIS:

UKŁAD OKRESOWY PIERWIĄSTKÓW CHEMICZNYCH

1	1,00 H 1 wodór																	18 4,00 He 2 hel						
		masa atomowa [u] — 30,97		liczba atomowa — 15		symbol chemiczny pierwiastka																		
				fosfor		nazwa pierwiastka																		
2	6,94 Li 3 lit	9,01 Be 4 beryl																	13 10,81 B 5 bor	14 12,01 C 6 węgiel	15 14,01 N 7 azot	16 15,99 O 8 tlen	17 18,99 F 9 fluor	18 20,28 Ne 10 neon
3	22,99 Na 11 sód	24,31 Mg 12 magnez																	13 26,98 Al 13 glin	14 28,09 Si 14 krzem	15 30,97 P 15 fosfor	16 32,07 S 16 siarka	17 35,45 Cl 17 chlor	18 39,95 Ar 18 argon
4	39,10 K 19 potas	40,08 Ca 20 wapń	44,96 Sc 21 skand	47,87 Ti 22 tytan	50,94 V 23 wanad	52,00 Cr 24 chrom	54,94 Mn 25 mangan	55,85 Fe 26 żelazo	58,93 Co 27 kobalt	58,69 Ni 28 nikiel	63,55 Cu 29 miedź	65,41 Zn 30 cynk	69,72 Ga 31 gal	72,64 Ge 32 german	74,92 As 33 arsen	78,96 Se 34 selen	79,9 Br 35 brom	83,79 Kr 36 krypton						
5	85,47 Rb 37 rubid	87,62 Sr 38 stront	88,91 Y 39 itr	91,22 Zr 40 cyrkon	92,91 Nb 41 niob	95,94 Mo 42 molibden	98 Tc 43 technet	101,07 Ru 44 ruten	102,91 Rh 45 rod	106,42 Pd 46 pallad	107,87 Ag 47 srebro	112,41 Cd 48 kadm	114,82 In 49 ind	118,71 Sn 50 cyna	121,76 Sb 51 antymon	127,6 Te 52 tellur	126,9 I 53 jod	131,29 Xe 54 ksenon						
6	132,9 Cs 55 cez	137,33 Ba 56 bar	138,91 La 57 lantan	178,49 Hf 72 hafn	180,95 Ta 73 tantal	183,84 W 74 wolfram	186,21 Re 75 ren	190,23 Os 76 osm	192,22 Ir 77 iryd	195,08 Pt 78 platyna	196,97 Au 79 złoto	200,59 Hg 80 rtęć	204,38 Tl 81 tal	207,20 Pb 82 ołów	208,98 Bi 83 bismut	209 Po 84 polon	210 At 85 astat	222 Rn 86 radon						
7	237 Fr 87 frans	226 Ra 88 rad	227 Ac 89 aktyn	261 Rf 104 lutherfor	262 Db 105 dubn	263 Sg 106 seaborg	264 Bh 107 bohr	265 Hs 108 has	266 Mt 109 meitner															

140,12 Ce 58 cer	140,91 Pr 59 prazeodym	144,24 Nd 60 neodym	145 Pm 61 promet	150,36 Sm 62 samar	151,96 Eu 63 europ	157,25 Gd 64 gadolin	158,93 Tb 65 terb	162,5 Dy 66 dysproz	164,93 Ho 67 holm	167,26 Er 68 erb	168,93 Tm 69 tul	173,04 Yb 70 iterb	174,97 Lu 71 lutet
232,04 Th 90 tor	231,04 Pa 91 protaktyn	238,03 U 92 uran	237 Np 93 neptun	244 Pu 94 pluton	243 Am 95 ameryk	247 Cm 96 kiur	247 Bk 97 berkel	251 Cf 98 kaliforn	252 Es 99 einstein	257 Fm 100 ferm	258 Md 101 hendelew	259 No 102 nobel	262 Lr 103 lorens

metale

 niemetale

półmetale

ROZPUSTCZALNOŚĆ SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE (TEMP. 291-298K)

	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Sr ²⁺	Ba ²⁺	Ag ⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Sn ⁴⁺
OH ⁻	r	r	r	s	s	s	r	n	n	n	n	n	n	n	n	s	n	n
F ⁻	s	r	r	s	s	s	s	r	o	s	s	s	s	s	s	s	r	r
Cl ⁻	r	r	r	r	r	r	r	n	r	r	r	r	s	r	r	s	r	r
Br ⁻	r	r	r	r	r	r	r	n	r	r	r	r	s	r	r	s	r	r
I ⁻	r	r	r	r	r	r	r	n	o	r	o	o	o	s	o	s	s	r
S ²⁻	r	r	r	o	o	o	o	n	n	n	o	n	o	n	n	n	n	n
SO ₃ ²⁻	r	r	r	s	s	s	s	s	s	s	o	s	o	s	o	s	o	o
SO ₄ ²⁻	r	r	r	r	s	s	n	s	r	r	r	r	r	r	o	n	r	r
NO ₃ ⁻	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	o	r
ClO ₃ ⁻	r	r	r	r	r	r	r	r	r	x	x	x	x	x	x	r	x	x
PO ₄ ³⁻	r	r	r	s	n	n	n	n	s	s	s	s	s	s	s	n	o	r
CO ₃ ²⁻	r	r	r	s	n	n	n	n	s	s	o	s	o	s	o	n	o	o
HCO ₃ ⁻	s	r	r	s	s	s	o	o	o	o	o	s	o	s	o	o	x	x
SiO ₃ ²⁻	r	r	o	n	n	o	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	o	o
CrO ₄ ²⁻	r	r	r	r	s	s	n	n	s	s	o	s	o	o	s	n	o	o

r - substancja dobrze rozpuszczalna

s - substancja słabo rozpuszczalna (osad wytrąca się ze stężonego roztworu)

n - substancja praktycznie nierozpuszczalna

o - substancja w roztworze wodnym nie istnieje

x - związek nie istnieje