



KURATORIUM  
OŚWIATY  
W KRAKOWIE

Kod ucznia

## Małopolski Konkurs Chemiczny dla Gimnazjalistów

### Etap I (szkolny)

*Wypełnia komisja konkursowa*

Zadanie	1.	2.	3.	4.	5.	Suma
	12	8	18	9	9	56
Liczba punktów						
Podpis oceniającego						
Liczba punktów po weryfikacji						
Podpis weryfikatora:						

## ***Drogi Gimnazjalisto!***

1. Przed Tobą zestaw pięciu zadań konkursowych.
2. Na rozwiązanie zadań masz 120 minut. Piętnaście minut przed upływem czasu zostaniesz o tym poinformowany przez członków Komisji Konkursowej.
3. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz przy każdym zadaniu w miejscu na to przeznaczonym. Pracuj uważnie, używając jedynie pióra lub długopisu. Rozwiązania zadań oraz odpowiedzi napisane ołówkiem nie będą oceniane.
4. Pamiętaj, aby nie używać korektora.
5. Jedną z kartek, które otrzymałeś, możesz poświęcić na brudnopis. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Nie podpisuj kartek imieniem, ani nazwiskiem.
7. Do obliczeń możesz wykorzystać kalkulator, który posiada cztery podstawowe działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) oraz pierwiastkowanie i obliczanie procentów. Nie możesz korzystać z kalkulatorów w telefonie komórkowym.
8. W trakcie konkursu możesz korzystać wyłącznie z materiałów dołączonych do zestawu zadań. Załączone materiały powinny zawierać:
  - układ okresowy pierwiastków;
  - tablicę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie.
9. Nie zapomnij o pełnych obliczeniach, wpisaniu jednostek oraz napisaniu odpowiedzi słownych.
10. W obliczeniach stosuj masy atomowe zapisane z dokładnością do jedności.
11. W równaniach procesu dysocjacji elektrolitycznej nie zapomnij o zaznaczeniu, że proces ten odbywa się pod wpływem wody.
12. **Za uzgodnione równanie reakcji chemicznej uznaje się takie, w którym podano możliwie najmniejsze całkowite współczynniki stechiometryczne.**
13. Wyłącz telefon komórkowy, jeśli go posiadasz.
14. Staraj się, aby praca Twoja była czytelna.
15. Stwierdzenie niesamodzielności pracy lub przeszkadzanie innym spowoduje wykluczenie Cię z udziału w konkursie.

*Życzymy Ci powodzenia*

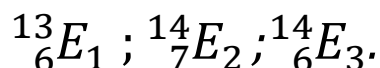
*Autor zadań i organizatorzy konkursu*

## Zadanie I (12 pkt)

Przeczytaj uważnie informację wprowadzającą i wykonaj polecenia 1-4.

Nuklid to jądro atomowe o określonej liczbie protonów i neutronów. Nuklidy o tej samej liczbie neutronów to izotony, zaś nuklidy o równej liczbie masowej, lecz różniące się ładunkiem (liczbą atomową), to izobary.

Dany jest zestaw następujących nuklidów:



1. Spośród nuklidów przedstawionych w informacji wprowadzającej utwórz i zapisz, korzystając z oznaczeń literowych E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub>, wszystkie możliwe pary izotonów, izobarów i izotopów.

Izotony..... Izobary.....Izotopy.....

2. Podaj nazwy pierwiastków, których nuklidy oznaczono symbolami E<sub>1</sub> i E<sub>2</sub>.

E<sub>1</sub>..... E<sub>2</sub>.....

3. Podaj liczbę elektronów walencyjnych w obojętnych atomach pierwiastków, których nuklidy oznaczono symbolami E<sub>1</sub> i E<sub>2</sub>.

E<sub>1</sub>..... E<sub>2</sub>.....

4. Jeden ze zidentyfikowanych przez Ciebie pierwiastków jest głównym składnikiem powietrza. W stanie wolnym występuje on w postaci dwuatomowych cząsteczek.

- Podaj wzór sumaryczny tej cząsteczki.
- Narysuj jej wzór elektronowy kreskowy.
- Określ rodzaj występującego w niej wiązania, liczbę elektronów biorących udział w tworzeniu wiązań oraz jej masę cząsteczkową.

Wzór sumaryczny: ..... Wzór elektronowy: .....

Rodzaj wiązania: ..... Masa cząsteczkowa: .....

Liczba elektronów biorących udział w tworzeniu wiązań: .....

## Zadanie II (8 pkt)

Przeprowadzono proste doświadczenie.

W trzech kolbach znajdują się po 2 gramy substancji krystalicznych - siarczanu(VI) glinu, siarczanu(VI) sodu oraz siarczanu(VI) baru. W celu identyfikacji zawartości kolb do każdej z nich dodano  $40 \text{ cm}^3$  wody. Okazało się, że dzięki tej czynności możliwa była identyfikacja tylko jednej z wymienionych soli.

**1. Zapisz wzór sumaryczny soli, którą zidentyfikowano podczas doświadczenia.**

Wzór sumaryczny soli.....

**2. Zapisz równania procesu dysocjacji elektrolitycznej dwóch pozostałych soli, których w przeprowadzonym doświadczeniu nie udało się odróżnić.**

.....  
.....

**3. Zapisz (w formie cząsteczkowej) równanie reakcji otrzymywania siarczanu(VI) glinu. Jako jednego z substratów użyj metalicznego glinu.**

.....

**4. Oblicz stężenie procentowe powstałego roztworu siarczanu(VI) sodu. Przyjmij, że gęstość wody wynosi  $1 \text{ g/cm}^3$ . Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.**

Odpowiedź:

**5. Atom jednego z metali wchodzących w skład soli wymienionych w informacji wprowadzającej posiada na ostatniej powłoce dwa elektrony. Zapisz w formie cząsteczkowej oraz jonowej (tzw. zapis skrócony) równanie reakcji pomiędzy wodorotlenkiem tego metalu a fosforanem(V) potasu.**

.....  
.....

### Zadanie III (18 pkt)

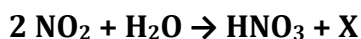
Poniżej wymieniono nazwy systematyczne pięciu tlenków azotu:

*tlenek azotu(V), tlenek azotu(IV), tlenek azotu(III), tlenek azotu(II), tlenek azotu(I)*

1. Znając wartościowość tlenu w tlenkach, uzupełnij tabelę zapisując wzory sumaryczne wymienionych w niej tlenków azotu.

Nazwa tlenku	Wzór sumaryczny
<i>tlenek azotu(V)</i>	
<i>tlenek azotu(III)</i>	
<i>tlenek azotu(II)</i>	
<i>tlenek azotu(I)</i>	

2. Tlenek azotu(IV) reaguje z wodą zgodnie ze schematem:



gdzie jako X oznaczono pewien związek, w skład którego wchodzi wodór, tlen i azot.

Wiedząc, że suma współczynników stechiometrycznych w uzgodnionym równaniu reakcji wynosi 5, ustal wzór sumaryczny związku oznaczonego symbolem X.

Wzór sumaryczny związku X: .....

3. Określ, czy fenoloftaleina jest wskaźnikiem odpowiednim do identyfikacji produktów reakcji tlenku azotu(IV) z wodą. Odpowiedź uzasadnij.

Odpowiedź (tak lub nie): .....

Uzasadnienie: .....

.....  
.....

4. Peklowanie to proces polegający na nasycaniu mięsa mieszanką peklującą, składającą się z chlorku sodu oraz soli kwasów: azotowego(III) i azotowego(V). Wzory sumaryczne dwóch z tych soli można zapisać jako:  $ZNO_2$  i  $YNO_3$ . Wiedząc, że masy cząsteczkowe obydwu tych soli równe są 85 u, podaj symbole oraz nazwy pierwiastków chemicznych kryjących się pod literami Z i Y. Odpowiedź uzasadnij obliczeniami.

Obliczenia:

Symbol pierwiastka Z: ..... Nazwa pierwiastka Z:.....

Symbol pierwiastka Y: ..... Nazwa pierwiastka Y:.....

5. Wiele soli można otrzymać m.in. w wyniku reakcji tlenków niemetali z tlenkami metali. Metoda ta ma jednak pewne ograniczenia.

- Spośród podanych wzorów sumarycznych soli wypisz nazwy tych soli, których nie da się otrzymać opisaną metodą.

$Na_2SO_3$        $K_2CO_3$        $CaCl_2$        $MgSO_4$        $Al_2S_3$

Nazwy soli: .....

.....

- Zapisz równania reakcji otrzymywania soli, których nazw nie wpisałeś. Użyj metody opisanej w punkcie 5.

.....

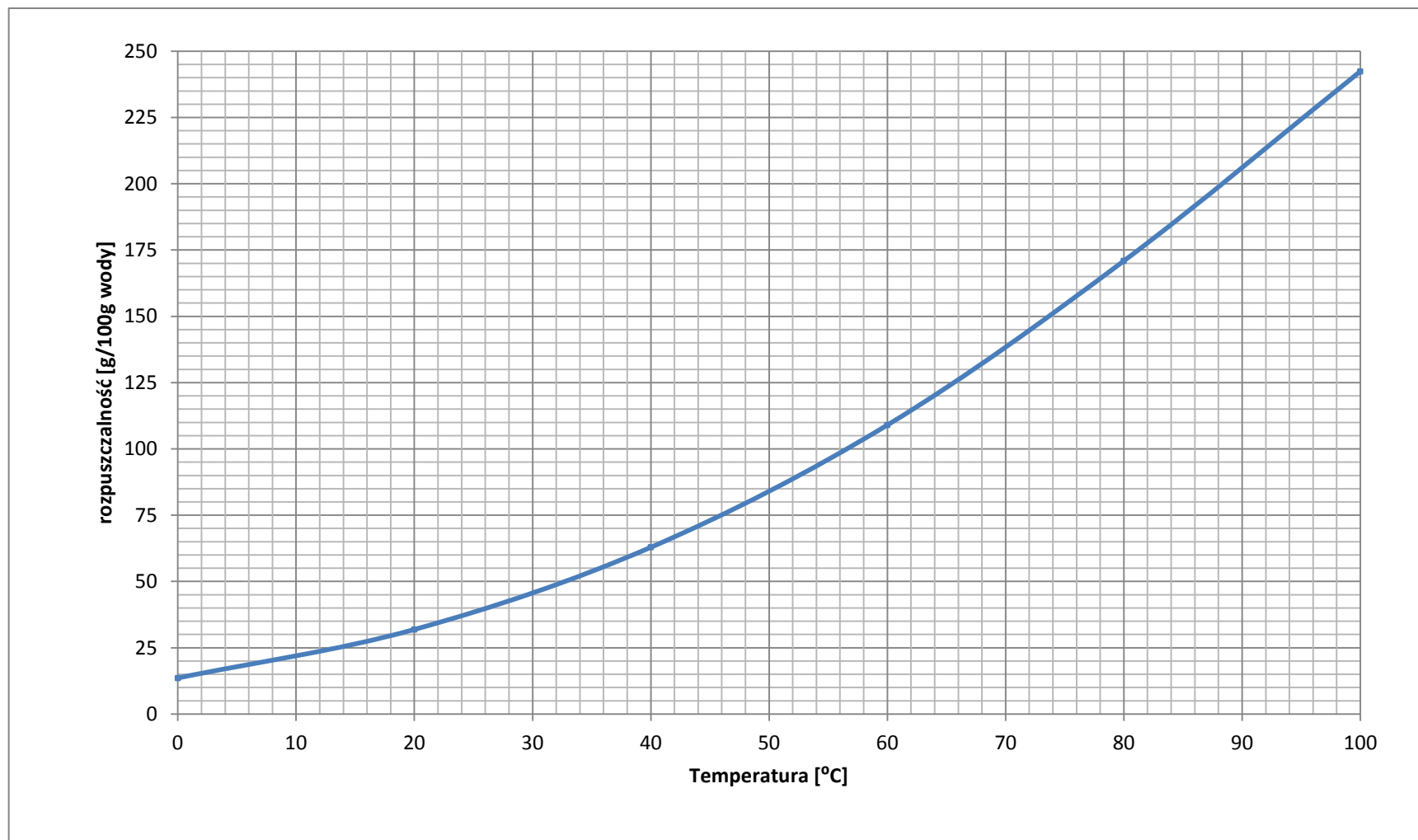
.....

.....

.....

## Informacja do zadnia IV

Dany jest wykres obrazujący temperaturową zależność rozpuszczalności azotanu(V) potasu w wodzie. Korzystając z wykresu, wykonaj polecenia 1-4.



### Zadanie IV (9 pkt)

1. Podaj wartość rozpuszczalności  $\text{KNO}_3$  w temperaturze  $18^\circ\text{C}$  i w temperaturze  $60^\circ\text{C}$ .

Rozpuszczalność  $\text{KNO}_3$  ( $T = 18^\circ\text{C}$ ) .....

Rozpuszczalność  $\text{KNO}_3$  ( $T = 60^\circ\text{C}$ ) .....

2. W jakiej temperaturze rozpuszczalność  $\text{KNO}_3$  wynosi  $200 \text{ g} / 100 \text{ g H}_2\text{O}$ ?

.....

3. Oblicz, ile gramów  $\text{KNO}_3$  należy rozpuścić w  $200 \text{ g}$  wody w temperaturze  $40^\circ\text{C}$  aby otrzymać roztwór nasycony. Podaj wynik z dokładnością do liczb całkowitych.

Odpowiedź:

4. Określ, czy roztwór sporządzony z  $75 \text{ g KNO}_3$  i  $75 \text{ g}$  wody jest roztworem nasyconym w temperaturze  $80^\circ\text{C}$ . Odpowiedź uzasadnij obliczeniami. W obliczeniach podaj wynik z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

Odpowiedź:



### Zadanie V (9 pkt)

Oceń prawdziwość poniższych zdań i uzupełnij tabelę. Wpisz literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

	Zdanie	P/F
1	Przyjmowanie lub oddawanie elektronów przez atom prowadzi do utworzenia odpowiednio jonów ujemnych lub dodatnich.	
2	Deuter i tryt to izotopy atomu wodoru różniące się od siebie tylko liczbą elektronów.	
3	Właściwości fizyczne i chemiczne pierwiastków, uporządkowanych zgodnie ze wzrastającą liczbą atomową, powtarzają się w sposób okresowy.	
4	Związki kowalencyjne lepiej rozpuszczają się w wodzie od związków o budowie jonowej, jednak wykazują znacznie niższe temperatury topnienia i wrzenia.	
5	Reakcję chemiczną, w której z dwóch substancji powstają dwie inne substancje, nazywamy reakcją wymiany.	
6	Podczas procesu dysocjacji elektrolitycznej suma ładunków jonów dodatnich i jonów ujemnych wynosi 0.	
7	Dziura ozonowa tworzy się, jeżeli w górnej warstwie atmosfery tzw. stratosferze gwałtownie spada stężenie ozonu.	
8	Masa cząsteczkowa węglanu wapnia wynosi około 100 g.	
9	Czynność zlewania cieczy znad ciała stałego, które znajduje się na dnie naczynia, nazywamy sedymentacją.	