

KONKURS CHEMICZNY „ROK PRZED MATURĄ”

ETAP MIĘDZYSZKOLNY

1.
2.
3.
4.
5.

- 1. Otrzymujesz do rozwiązania 20 zadań.**
- 2. Pisemnych odpowiedzi udziel zgodnie z poleceniami w oznaczonych miejscach.**
- 3. Podczas rozwiązywania zadań możesz korzystać z dołączonych tablic chemicznych i kalkulatora.**
- 4. Nie używaj korektora.**
- 5. Na rozwiązanie zadań masz 120 minut.**

Uzyskane wyniki /wypełnia komisja konkursowa/:

[illegible]

Zadanie 1. [3 pkt.]

Podaj konfiguracje elektronowe jonów zawierających:

- a. 16 neutronów, 16 protonów i 18 elektronów:

.....

- b. 48 neutronów, 37 protonów i 36 elektronów:

.....

Napisz wzór związku składającego się z tych jonów -

Zadanie 2. [3 pkt.]

Poniżej podano informacje charakteryzujące pewne substancje. Ustal, jakie to są substancje i obok każdej informacji podaj odpowiedni wzór lub symbol chemiczny.

I. Jest to w warunkach normalnych substancja stała, bezbarwna, krystaliczna.

Tworzą ją dwa pierwiastki o największym rozpowszechnieniu w skorupie ziemskiej.

II. Pierwiastek ten występuje w różnych postaciach. Jedna z odmian ma

zastosowanie w elektronice, a inna jest najtwardszym ze znanych minerałów.

III. Jest pierwiastkiem znanym ludzkości od tysięcy lat. Stop tego pierwiastka

z cyną służył do wyrobu broni, naczyń i ozdób. Niektóre związki tego

pierwiastka mają barwę niebieską.

Zadanie 3. [3 pkt.]

Podaj nazwy dwóch metali X i Y wiedząc, że:

- zawartość procentowa tlenu w tlenku XO wynosi 40%.

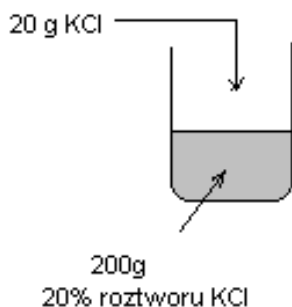
- masa cząsteczkowa tlenku XO jest równa masie atomowej metalu Y;

Odpowiedź uzasadnij odpowiednimi obliczeniami.

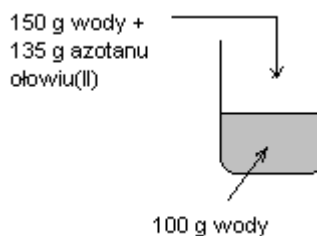
Zadanie 4. [4 pkt.]

Sporządzono mieszaniny zilustrowane rysunkami:

1.



2.



Po wymieszanii stwierdzono, że temperatura roztworów wynosiła 20°C.

Dokonaj odpowiednich obliczeń i korzystając z poniższej tabeli (w której podano rozpuszczalność użytych soli) ustal, jaki rodzaj mieszaniny (jednorodną czy niejednorodną) otrzymano w każdej zlewce.

Sól	Rozpuszczalność substancji [g/100g H ₂ O]				
	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C
KCl	31,0g	35,0g	37,0g	40,0g	42,6g
Pb(NO ₃) ₂	48,3g	56,0g	66,0g	75,0g	85,0g

Wnioski:

Zlewka 1: mieszanina

Zlewka 2: mieszanina

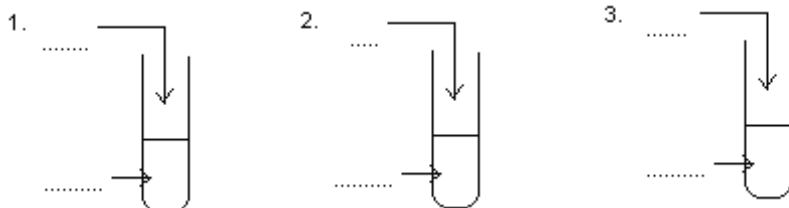
Zadanie 5. [5 pkt.]

Wybrane metale uszeregowano według malejącej aktywności chemicznej:

Na	Mg	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Metale aktywniejsze wprowadzone do roztworów wodnych soli są reduktorami jonów metali o mniejszej aktywności.

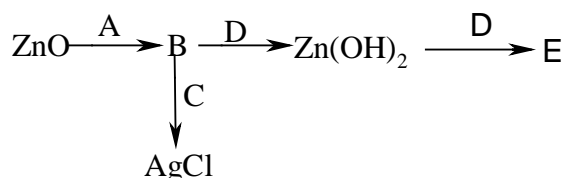
Na podstawie powyższego szeregu wybierz substraty użyte do trzech doświadczeń potwierdzających podaną informację. Masz do dyspozycji substancje: siarczan(VI) magnezu, azotan(V) ołowiu(II), azotan(V) miedzi(II), miedź, cynk, ołów. Napisz jonowe skrócone równania zaproponowanych reakcji.



1.
2.
3.

Zadanie 6. [5 pkt.]

Na podstawie analizy poniższego schematu napisz wzory sumaryczne substancji A, B, C, D, E.

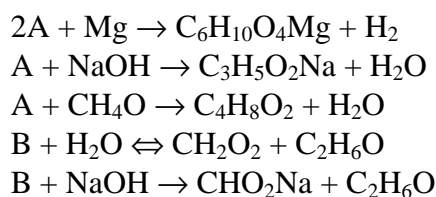


Wzory substancji:

A -, B -, C -, D - E -

Zadanie 7. [4pkt.]

Izomery A i B mają następujący skład: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$. Właściwości chemiczne tych związków ilustrują podane poniżej równania reakcji, w których wzory produktów podane są wzorami sumarycznymi:



KONKURS CHEMICZNY „ROK PRZED MATURĄ”
Etap międzyszkolny

Podaj wzory półstrukturalne i nazwy izomerów A i B:

A:	B:
----	----

Zadanie 8. [3 pkt.]

W reakcji etenu z roztworem wodnym KMnO_4 powstaje glikol etylenowy (etan-1,2-diol), tlenek manganu(IV) i wodorotlenek potasu (w reakcji tej woda jest substratem).

Napisz cząsteczkowe równanie reakcji i dobierz współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 9. [4 pkt.]

Ustal wzór sumaryczny węglowodoru, który zawiera 85,71% węgla, w temperaturze 293 K i pod ciśnieniem 1000 hPa jest gazem o gęstość $1,15 \text{ g/dm}^3$. Wykonaj odpowiednie obliczenia.






Wzór sumaryczny węglowodoru:

Zadanie 10. [4 pkt.]

Do 50 g roztworu zasady sodowej o stężeniu 4% dodano 1,15g sodu. Otrzymany roztwór uzupełniono wodą do objętości 1 dm³. Napisz równanie zachodzącej reakcji i oblicz pH tego roztworu.

Zadanie 11. [6 pkt.]

Do 5 probówek zawierających substancje stałe dodano wodę:

1.	2.	3.	4.	5.
				
SiO ₂	Na ₂ S	AlCl ₃	K ₂ O	P ₄ O ₁₀

A. Podanym niżej informacjom przyporządkuj numery probówek. Jedna informacja może dotyczyć kilku probówek.

- I. Wartość pH roztworu jest większa od 7
- II. W probówce nie zaszła reakcja chemiczna
- III. W roztworze $[H^+] > [OH^-]$

B. Napisz jonowe równania reakcji zachodzących w probówkach 2, 3 i 4.

.....

.....

.....

Zadanie 12. [4 pkt.]

Roztwory mają zwykle wyższą temperaturę wrzenia i niższą temperaturę krzepnięcia niż czysty rozpuszczalnik. Podwyższenie temperatury wrzenia lub obniżenie temperatury krzepnięcia jest proporcjonalne do liczby drobin (cząsteczek lub jonów) znajdujących się w roztworze.

Oblicz liczbę moli drobin substancji rozpuszczonej w 500 cm^3 każdego z poniższych roztworów i uszereguj je wg malejącej temperatury wrzenia.

- a. roztwór NaCl o stężeniu $0,5\text{ mol/dm}^3$
- b. roztwór sacharozy o stężeniu $0,5\text{ mol/dm}^3$
- c. roztwór FeCl_3 o stężeniu $0,5\text{ mol/dm}^3$

Zadanie 13. [3 pkt.]

Podaj wzór półstrukturalny tłuszczu, który zawiera reszty kwasu stearynowego i palmitynowego, jeśli w wyniku zmydlania $0,2$ mola tego związku otrzymano $122,4\text{g}$ stearynianu sodu. Odpowiedź uzasadnij odpowiednimi obliczeniami.

Napisz równanie reakcji zmydlania tego tłuszczu.

Zadanie 14. [4 pkt.]

Napisz wzór półstrukturalny i podaj nazwę systematyczną:

- a. alkanu o masie cząsteczkowej 72u, który nie zawiera II rzędowego atomu węgla

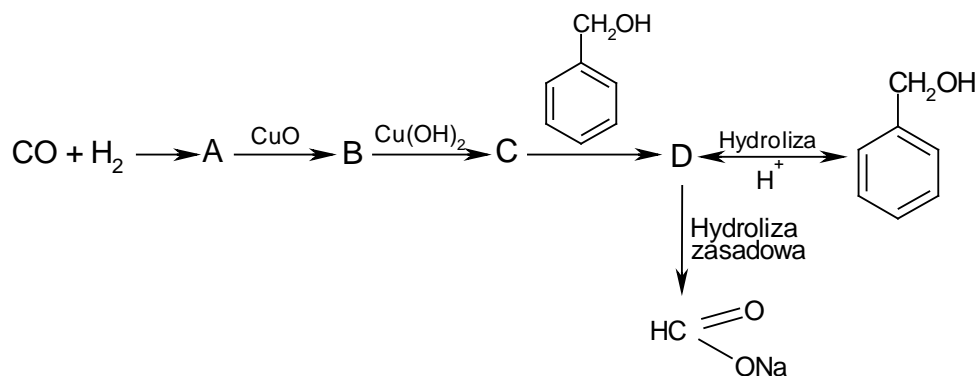
- b. węglowodoru o składzie C_4H_8 , który nie odbarwia wody bromowej

- c. kwasu alkanowego, który jest reduktorem

- d. aminy, która jest mocniejszą zasadą od amoniaku

Zadanie 15. [4 pkt.]

Ustal wzory półstrukturalne związków A, B, C, D.



A:	B:
C:	D:

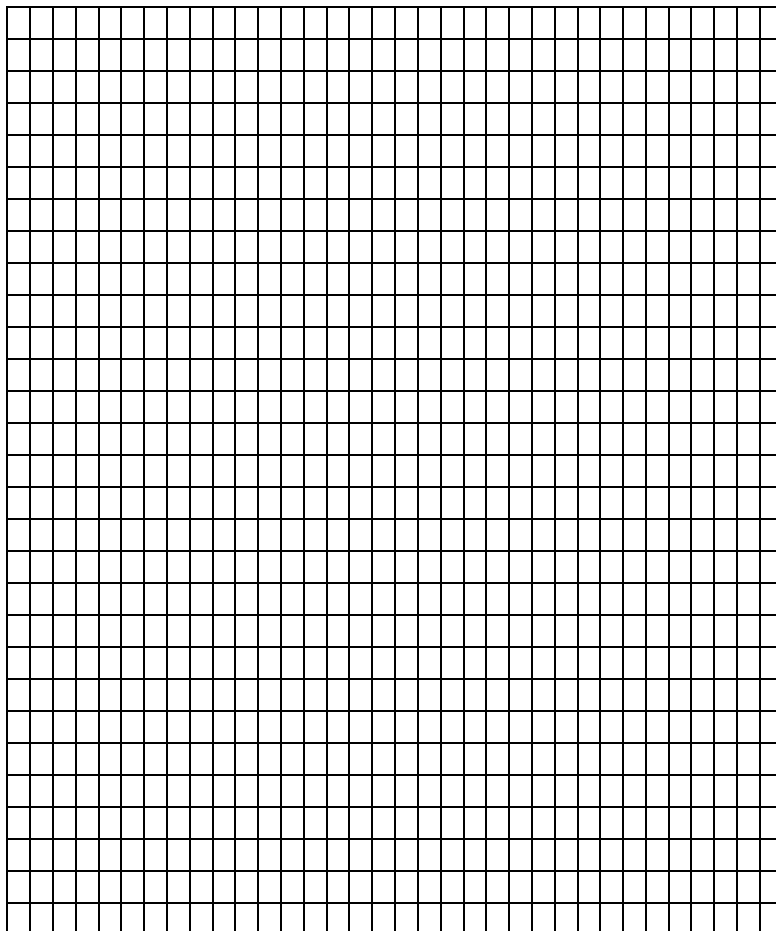
Informacja do zadań 16, 17

Do zlewki, w której znajdowało się 50 cm³ roztworu substancji A o stężeniu 0,1 mol/dm³ dodawano roztwór substancji B o takim samym stężeniu. Równocześnie dokonywano pomiaru zmiany pH roztworu. Uzyskane wyniki znajdują się w tabeli.

Objętość dodanego roztworu substancji B [cm ³]	pH
0	1
10	1,2
20	1,4
30	1,6
40	2
49	3
49,9	4
50	7
50,1	10
60	12
70	12,2
80	12,4

Zadanie 16. [3 pkt.]

Narysuj wykres przedstawiający zmianę pH roztworu w zależności od objętości dodanego odczynnika B.



Zadanie 17. [2 pkt.]

Odpowiedz na pytanie czy roztwór substancji A to kwas czy zasada. Odpowiedź uzasadnij.

Odpowiedź:

Uzasadnienie:

Informacja do zadań 18, 19

...Niezwykle interesującą grupę substancji chemicznych stanowią feromony. Są to związki chemiczne, które uwalniane do środowiska przez jednego osobnika wywołują u odbiorcy reakcję lub zespół reakcji. Jednym z nich jest feromon alarmowy dla pszczoły miodnej. Owad w trakcie żądlenia wydziela m.in. ten związek będący sygnałem wywołującym u pozostałych mieszkanek ula zbiorowy atak. Związek ten można otrzymać w laboratorium ogrzewając stechiometryczną mieszaninę stężonego kwasu octowego z 3-metylobutan-1-olu w obecności stężonego kwasu siarkowego. Nie należy wykonywać tego eksperymentu w pobliżu pasieki, gdyż może on skończyć się wyjątkowo boleśnie.

Feromonem alarmowym (informującym o niebezpieczeństwie) dla szerszenia jest 2-metylobut-3-en-2-ol, który po uwodornieniu traci swoje właściwości...*

/ Piotr Rotkiewicz, Uniwersytet Warszawski,
„Kurier chemiczny” nr 5/1993 „Feromony”/*

Zadanie 18. [2 pkt.]

Napisz równanie reakcji otrzymywania feromonu alarmowego pszczoły miodnej, używając wzorów półstrukturalnych.

Zadanie 19. [2 pkt.]

Napisz równanie reakcji uwodornienia feromonu alarmowego szerszenia i podaj nazwę powstałego produktu.

Zadanie 20. [2 pkt.]

Sporządzono trzy roztwory o objętości 1 dm³. Kolejne roztwory zawierają:

1. 0,1 mola HNO₂
2. 0,1 mola NaNO₂
3. 0,1 mola HNO₂ i 0,1 mola NaNO₂

Wskaż roztwór, w którym:

- a. jest najmniejsze stężenie kationów wodorowych
- b. jest najmniejsze stężenie jonów NO₂⁻

KONKURS CHEMICZNY „ROK PRZED MATURĄ”
Etap międzyszkolny

BRUDNOPIS