

13 marca 2015



KURATORIUM  
OŚWIATY  
W KRAKOWIE

Kod ucznia

## Małopolski Konkurs Chemiczny dla Gimnazjalistów

### Etap III (wojewódzki)

*Wypełnia Komisja Konkursowa*

| Zadanie                               | I                    | II | III | IV | Suma |
|---------------------------------------|----------------------|----|-----|----|------|
| Liczba punktów możliwych do zdobycia  | 17                   | 15 | 14  | 15 | 61   |
| Liczba punktów zdobytych przez ucznia |                      |    |     |    |      |
| Podpis oceniającego                   |                      |    |     |    |      |
| Liczba punktów po weryfikacji         |                      |    |     |    |      |
|                                       | Podpis weryfikatora: |    |     |    |      |

Miejsce na metryczkę z kodem.

### ***Drogi Gimnazjalisto!***

1. Przed Tobą zestaw czterech 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 dołączonego układu okresowego pierwiastków chemicznych.
9. Nie zapomnij o pełnych obliczeniach, o wpisaniu jednostek oraz napisaniu odpowiedzi słownych.
- 10. W obliczeniach stosuj masy atomowe zapisane z dokładnością do jedności (z wyjątkiem atomu chloru, którego masę przyjmij jako 35,5 u).**
- 11. W równaniach procesu dysocjacji elektrolitycznej nie zapomnij o zaznaczeniu, że proces ten odbywa się pod wpływem wody.**
- 12. Stężenie molowe wyrażaj zawsze w jednostkach mol/dm<sup>3</sup>.**
13. Za uzgodnione równanie reakcji chemicznej uznaje się takie, w którym podano możliwie najmniejsze całkowite współczynniki stechiometryczne.
14. Wyłącz telefon komórkowy, jeśli go posiadasz.
15. Staraj się, aby Twoja praca była czytelna.
16. Stwierdzenie niesamodzielnosci pracy lub przeszkadzanie innym spowoduje wykluczenie Cię z udziału w konkursie.

*Życzymy Ci powodzenia*

*Autor zadań i organizatorzy konkursu*

### Zadanie I (17 pkt)

Dane są cztery roztwory związków nieorganicznych, o których wiadomo, że:

Roztwór A otrzymano przez wprowadzenie 45 g baru do wody. Masa otrzymanego roztworu wynosi 200 g. Uniwersalny papierek wskaźnikowy zanurzony w roztworze A zmienia barwę na niebieską.

Roztwór D otrzymano wprowadzając 280 cm<sup>3</sup> chlorowodoru odmierzonego w warunkach normalnych do 120 cm<sup>3</sup> wody (przyjmując, że dodatek gazu do wody nie zmienia jej objętości).

Roztwór G jest roztworem azotanu(V) baru, w którym na jeden jon azotanowy(V) przypada sto cząsteczek wody.

Roztwór J jest roztworem powstałym przez zmieszanie 30 g roztworu A, 21 g roztworu D oraz 81 g roztworu G.

**1. Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji baru z wodą.**

.....  
**2. Oblicz stężenie procentowe roztworu A. Wynik podaj z dokładnością do liczb całkowitych.**

**Obliczenia:**

**Odpowiedź:**

**3. Oblicz stężenie molowe roztworu D. Wynik podaj z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.**

**Obliczenia:**

**Odpowiedź:**

**4. Oblicz stężenie procentowe roztworu G. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.**

**Obliczenia:**

**Odpowiedź:**

**5. Oblicz stężenie procentowe jonów baru w roztworze J. Wynik podaj z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.**

**Obliczenia:**

13 marca 2015

**Odpowiedź:**

**Zadanie II (15 pkt)**

W pięciu probówkach oznaczonych literami **L, M, R, X, Y** znajdują się pewne substancje lub ich roztwory.

- W próbówce **L** znajduje się stężony roztwór dwuatomowych cząsteczek pierwiastka **E** w  $\text{CCl}_4$ . W skład dwuatomowej cząsteczki pierwiastka **E** wchodzi m.in. 70 protonów.
- W próbówce **M** znajduje się związek o masie molowej równej: 84 g/mol. O którym wiadomo, że:
  - ✓ w jego cząsteczce występują tylko atomy węgla i wodoru;
  - ✓ każdy atom węgla jest połączony z dwoma atomami wodoru.
- W próbówce **R** znajduje się mieszanina trzech izomerów, należących do szeregu homologicznego alkanów, których cząsteczki zawierają o jeden atom węgla mniej niż 2-metylopentan.

W próbówce **X** znajduje się związek dobrze rozpuszczalny w wodzie, który w warunkach normalnych jest cieczą. Do spalenia dwóch moli tego związku potrzeba  $134,4 \text{ dm}^3$  tlenu cząsteczkowego, a w wyniku ich spalania całkowitego powstaje  $89,6 \text{ dm}^3$  tlenku węgla(IV) i  $36,12 \cdot 10^{23}$  cząsteczek wody. Objętości gazów odmierzone w warunkach normalnych.

- W próbówce **Y** znajduje się wodny roztwór substancji, o której wiadomo, że:
  - ✓ reaguje z zasadą barową i wodorotlenkiem miedzi(II);
  - ✓ zawiera w cząsteczce 53,3% masowych tlenu, 40% masowych węgla i wodoru;
  - ✓ jej wodny roztwór wykazuje wartość pH niższą niż 7;
  - ✓ jej masa molowa wynosi 60 g/mol.

**1. Określ barwę roztworu w próbówce L.**

.....

- 2. Napisz wzory substancji znajdujących się w probówkach L, M, R, X, Y, do zapisu związków organicznych użyj wzorów półstrukturalnych (grupowych). Należy pominąć ewentualną obecność rozpuszczalnika. Obliczenia pomocne Ci w ustalaniu wzorów substancji wykonuj w brudnopisie, nie będą one oceniane.**

| Probówka L | Probówka M | Probówka R | Probówka X | Probówka Y |
|------------|------------|------------|------------|------------|
|            |            |            |            |            |

3. Zawartość probówek M i R poddano działaniu substancji znajdującej się w próbówce L. Jeżeli w jakimś przypadku nie stwierdzono natychmiastowych objawów reakcji, mieszaninę naświetlano.

**Odpowiedz na pytanie: „Czy w którejś z probówek zaobserwowano natychmiastowe objawy reakcji?”. Podkreśl prawidłową odpowiedź i ją uzasadnij.**

Odpowiedź: TAK/NIE

**Uzasadnienie:**

4. Napisz stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie reakcji substancji znajdującej się w próbówce Y z zasadą barową i napisz nazwę systematyczną powstałego organicznego produktu.

Równanie reakcji: .....

.....

Nazwa produktu: .....

5. Napisz stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie procesu odpowiedzialnego za odczyn wodnego roztworu znajdującego się w próbówce Y.

Równanie procesu: .....

6. Zmieszano ze sobą stechiometryczne ilości substancji znajdujących się w probówkach Y i X jednocześnie dodając niewielką ilość stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI).

- a) Napisz stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie zachodzącej reakcji.

Równanie reakcji: .....

.....

- b) Napisz nazwę systematyczną powstałego produktu organicznego.

Nazwa systematyczna: .....

**Zadanie III (14 pkt)**

Poniżej podano nazwy czterech węglowodorów oznaczonych cyframi I-IV.

- I. Etyn
- II. Cykloheptan
- III. 2-metylopent-2-en
- IV. 1-etylocyklopenten

1. Trzy z wymienionych węglowodorów reagują w określonych warunkach z wodą. Wskaż numery związków, które ulegają takiej reakcji oraz napisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych będących głównymi produktami tych reakcji. Załóż reakcje w stosunku molowym 1:1.

Numery węglowodorów:.....

Wzory półstrukturalne produktów reakcji z wodą.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

2. Każdy z wymienionych w informacji wprowadzającej węglowodorów reaguje w odpowiednich warunkach z bromem.

Napisz stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równania zachodzących reakcji chemicznych, w razie potrzeby zaznacz dodatkowe warunki konieczne do zajścia reakcji. Załóż, że w każdym z przypadków użyto nadmiaru bromu.

Równanie reakcji związku I:

|  |
|--|
|  |
|--|

Równanie reakcji związku II:

|  |
|--|
|  |
|--|



**Równanie reakcji związku III:**

|  |
|--|
|  |
|--|

**Równanie reakcji związku IV:**

|  |
|--|
|  |
|--|

3. O izomerze węglowodoru II (oznaczonego umownie literą T) wiadomo tyle, że:
- w łańcuchu głównym zawiera pięć atomów węgla;
  - zawiera w swojej cząsteczce cztery grupy  $\text{CH}_3$ -, przy czym trzy z nich przyłączone są do tego samego atomu węgla;
  - występuje w postaci izomerów *cis-trans*.

**a) Napisz wzór półstrukturalny oraz nazwę systematyczną węglowodoru T.**

**Wzór półstrukturalny:**

**Nazwa:**

**b) Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) oraz nazwy systematyczne produktów reakcji węglowodoru T z bromowodorem.**

|  |  |
|--|--|
| <b>Wzór półstrukturalny:</b>             | <b>Wzór półstrukturalny:</b>             |
| <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> |
| <b>Nazwa:</b>                            | <b>Nazwa:</b>                            |
| <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> |

### Zadanie IV (15 pkt)

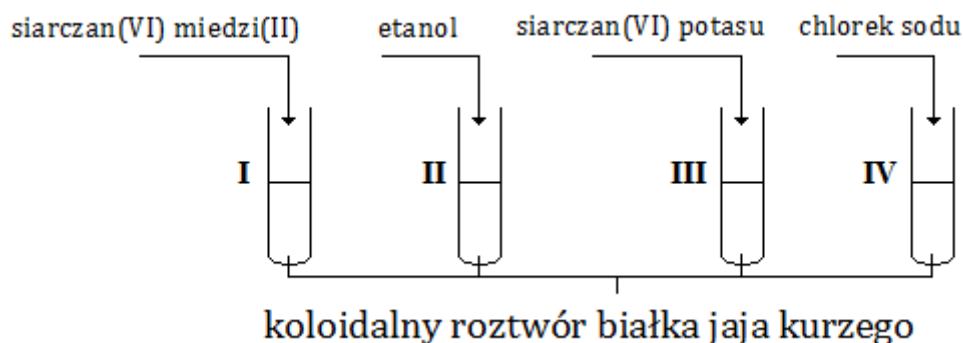
Przed Tobą kilka krótkich zadań sprawdzających wiedzę i umiejętności z zakresu chemii organicznej.

1. **Podkreśl jedno z wyrażen w każdym z nawiasów, tak aby zdania były prawdziwe.**

Metyloamina w warunkach normalnych jest (gazem/ciałem stałym), (dobrze/słabo) rozpuszczalnym w wodzie. W wodnym roztworze metyloaminy (orańż metylowy/universalny papierek wskaźnikowy) zabarwia się na kolor (czerwony/niebiesko-zielony).

Zarówno fruktoza, jak i celuloza to (ciecze/substancje stałe). Czysta skrobia i celuloza mają barwę białą. Skrobia i celuloza (dobrze/nie) rozpuszczają się w ziemnej wodzie. Natomiast w wodzie gorącej rozpuszcza się (skrobia / celuloza).

2. Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg zilustrowano poniższym schematem:



a) **Wskaż numery probówek, w których wytrącił się osad.**

Numery probówek:.....

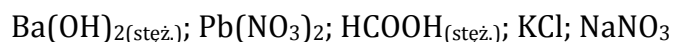
b) **Wskaż numery probówek, w których zaszedł proces koagulacji (odwracalnej).**

Numery probówek:.....

c) **Wskaż numery probówek, w których zaszedł proces denaturacji.**

Numery probówek:.....

d) **Z poniższego zbioru substancji podkreśl wzór tych związków, których dodanie (w postaci roztworów) do koloidalnego roztworu białka jaja kurzego powoduje praktycznie nieodwracalną utratę właściwości biologicznych przez białko.**



3. Etyn i eten zwyczajowo nazywane acetylenem i etylenem, można otrzymać na wiele sposobów.

Uczniowie w szkole zostali podzieleni na cztery grupy, każda z nich miała za zadanie wskazać substrat, z którego można na drodze jednoetapowej przemiany otrzymać etylen lub acetylen. Grupy wskazały następujące substraty.

Grupa I : polietylen

Grupa II: etanol

Grupa III: węgiel wapnia

Grupa IV: 1,2-dibromoetan

**Napisz stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, pełne równania zachodzących reakcji chemicznych, prowadzące do otrzymania etynu lub etenu, w razie potrzeby zaznacz dodatkowe warunki konieczne do zajścia reakcji.**

**Równanie reakcji grupy I:**

.....

**Równanie reakcji grupy II:**

.....

**Równanie reakcji grupy III:**

.....

**Równanie reakcji grupy IV:**

.....

13 marca 2015

## **Brudnopis**