



KURATORIUM  
OŚWIATY  
W KRAKOWIE

Kod ucznia

## Małopolski Konkurs Chemiczny dla Gimnazjalistów

20 października 2016 r.

### Etap I (szkolny)

*Wypełnia Komisja Konkursowa*

<b>Zadanie</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Suma</b>
<i>Max liczba pkt.</i>	7	13	5	5	30
Liczba punktów					
KOD oceniającego					
Liczba punktów po weryfikacji					
KOD weryfikatora:					

## ***Drogi Gimnazjalisto!***

1. Przed Tobą zestaw czterech zadań konkursowych.
2. Na ich rozwiązanie masz 90 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. Materiały te powinny zawierać:
  - układ okresowy pierwiastków;
  - tablicę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie (w informacji wprowadzającej do zadania II).
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. Staraj się, aby Twoja praca była czytelna.
14. W przypadku, gdy uczestnik Konkursu niesamodzielnie wykonuje zadania lub przeszkadza innym, członkowie Komisji wykluczają go z Konkursu.

*Życzymy Ci powodzenia*

*Autor zadań i organizatorzy Konkursu*

## Zadanie I (7 pkt)

Zgodnie z dyrektywą 2002/67/E Unii Europejskiej występowanie kofeiny w produktach spożywczych powinno być jasno określone. Jeśli jej zawartość w gotowym do spożycia produkcie przekracza  $150 \text{ mg/dm}^3$ , należy umieścić na etykiecie informację „wysoka zawartość kofeiny” oraz podać stężenie w  $\text{mg}/100 \text{ cm}^3$ . Zasada ta nie obowiązuje jedynie dla kawy i herbaty oraz ich wyciągów, a także w przypadku napojów, których nazwa wskazuje, że zostały wyprodukowane na bazie obu naparów. Największym źródłem kofeiny jest kawa, herbata, czekolada, kakao oraz napoje orzeźwiające i energetyzujące. W poniższej tabeli zestawiono zawartość kofeiny w wybranych napojach:

Napoje	Zawartość kofeiny [ $\text{mg}/100 \text{ cm}^3$ ]
kawa parzona	78
kawa z ekspresu	84
kawa bezkofeinowa	4
kawa/herbata rozpuszczalna	46
herbata ekspresowa	40
herbata liściasta	8
kakao	17
napoje orzeźwiające	13
napoje energetyzujące	30 - 55

Źródło: W. Dworżański, G. Opielak, F. Burdan, *Niepożądane działania kofeiny*, Pol. Merk. Lek., 2009, XXVII, 161, 35.

1. Oblicz jaką objętość kawy bezkofeinowej należałoby wypić, aby wprowadzić do organizmu tyle samo kofeiny, ile dostarczamy wypijając filiżankę kawy parzonej ( $150 \text{ cm}^3$ ). Wynik podaj w centymetrach sześciennych z zaokrągleniem do całości.

Odpowiedź:

2. Oblicz maksymalne oraz minimalne stężenie procentowe kofeiny w napojach energetyzujących. Gęstość napojów przyjmij równą  $1,1 \text{ g/cm}^3$ . Wyniki podaj w zaokrągleniu do drugiego miejsca po przecinku.

Odpowiedź:

3. Określ, czy na opakowaniach poniższych napojów (I - IV) należy umieścić informację o „wysokiej zawartości kofeiny”. Jeśli tak, podaj również informację o stężeniu tego alkaloidu (w mg/100 cm<sup>3</sup>) (alkaloidy to grupa naturalnie występujących związków organicznych, głównie pochodzenia roślinnego, zawierających azot) jaka powinna znaleźć się na opakowaniu. W celu udzielenia odpowiedzi na to zadanie uzupełnij tabelę.
- I. napój orzeźwiający (w 330 cm<sup>3</sup> tego napoju stwierdzono obecność 42,9 mg kofeiny);
  - II. napój energetyzujący (w 10 cm<sup>3</sup> tego napoju stwierdzono obecność 5,2 mg kofeiny);
  - III. herbata ekspresowa (w 20 cm<sup>3</sup> tego napoju stwierdzono obecność 8 mg kofeiny);
  - IV. napój typu coca-cola (w 355 cm<sup>3</sup> tego napoju stwierdzono obecność 34 mg kofeiny);

Miejsce na obliczenia:  
(nie podlega ocenie)

Nr napoju	Czy na opakowaniach należy umieścić informację o „wysokiej zawartości kofeiny”? (TAK/NIE)	Stężenie alkaloidu [mg/100 cm <sup>3</sup> ]
I		
II		
III		
IV		

## Zadanie II (13 pkt)

Poniższa tabela przedstawia rozpuszczalność soli i wodorotlenków:

Jon	Li <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>
OH <sup>-</sup>					biały	biały			biały	brązowy	niebieski
Cl <sup>-</sup>									biały	biały	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>											
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>						biały	biały	biały	biały	biały	
S <sup>2-</sup>						biały			czarny	czarny	czarny
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	biały				biały	biały	biały	biały	biały	j. żółty	niebieski
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>					biały	biały	biały	biały	biały	żółty	niebieski

Objaśnienie:

Puste miejsce w tabeli oznacza, że dana substancja jest dobrze rozpuszczalna w wodzie. Nazwa koloru oznacza barwę wytrącającego się osadu substancji trudno rozpuszczalnej.

W czterech probówkach oznaczonych literami A, D, E, G umieszczono wodne roztwory następujących substancji (o stężeniach dobranych tak, aby ich reakcje przebiegały zgodnie z powyższą tabelą rozpuszczalności):

A - H<sub>2</sub>S

D - Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

E - CaCl<sub>2</sub>

G - KOH

1. Napisz nazwę systematyczną substancji wymienionej powyżej, którą można otrzymać w bezpośredniej syntezie z pierwiastków. Znajduje ona w postaci stałej zastosowanie jako środek suszący i dodatek do mieszanin ziębiących.

- .....
2. Zawartości wybranych probówek zmieszano ze sobą. Uzupełnij tabelę wpisując w kolumnie pt. *Objawy reakcji*, odpowiednie sformułowanie spośród: „brak widocznych oznak reakcji”; „wytrącił się osad”, „wydzielił się bezwonny gaz”, a w kolumnie pt. *Równanie reakcji*, równanie reakcji w formie cząsteczkowej lub „ - „ w przypadku gdy reakcja nie zachodzi.

Oznaczenia literowe probówek, których zawartości zmieszano ze sobą.	Objawy reakcji	Równanie reakcji
D + G		
D + E		
E + G		

3. W pewnych drastycznych warunkach temperaturowych można otrzymać substancję, której wodny roztwór znajduje się w probówce D. Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji otrzymywania tej substancji, wiedząc, że jednym z substratów reakcji jest wodorotlenek ołowiu(II), a suma współczynników stechiometrycznych w uzgodnionym równaniu wynosi 4.

Równanie reakcji:

.....

4. W wyniku zmieszania zawartości dwóch probówek wymienionych w informacji wprowadzającej wytrącił się barwny osad. Podaj masę cząsteczkową tego osadu.

.....

5. Napisz równanie procesu dysocjacji substancji znajdującej się w probówce D oraz podaj nazwy jonów powstałych w wyniku tego procesu.

Równanie procesu dysocjacji:

.....

Nazwa kationu	Nazwa anionu

- 6. W celu odróżnienia od siebie zawartości próbek E i G każdy z czterech uczniów użył innego odczynnika, wiedząc, że odczyn wodnego roztworu chlorku wapnia jest obojętny napisz który/którzy z uczniów miał/mieli rację.**

Uczeń I: roztwór oranżu metylowego.

Uczeń II: wodny roztwór azotanu(V) srebra(I).

Uczeń III: roztwór fenoloftaleiny.

Uczeń IV: wodny roztwór  $\text{CaCl}_2$ .

- 
- 7. Napisz równanie reakcji pomiędzy kationami znajdującymi się w próbce A, a anionami znajdującymi się w próbce G.**

Równanie reakcji:.....



### Zadanie III (5 pkt)

Tuż przed końcem ubiegłego roku Międzynarodowa Unia Chemii Czystej i Stosowanej oficjalnie potwierdziła istnienie czterech nowych pierwiastków o liczbach atomowych 113, 115, 117, i 118, które otrzymały tymczasowe nazwy pochodzące od liczb atomowych. Nowe pierwiastki są pierwszymi oficjalnie potwierdzonymi od 2011 roku, kiedy to zatwierdzono istnienie dwóch pierwiastków o liczbach atomowych 114 i 116 (odpowiednio flerowu - Fl i liwermoru - Lv).

Na podstawie: [wyborcza.pl](http://wyborcza.pl)

- 1. Korzystając z danych zawartych w układzie okresowym, określ skład jądra atomowego flerowu. Przyjmij, że w dostępnym układzie okresowym w miejsce średniej masy atomowej flerowu podano wartość jego liczby masowej.**

- 
- 2. Na podstawie układu okresowego podaj tymczasową nazwę i symbol liwermoru jakie obowiązywały przed nadaniem mu obecnie obowiązującej nazwy.**

- 
- 3. Szczególnie interesujący jest nieodkryty dotąd izotop flerowu z 184 neutronami w jądrze. Podaj wartość jego liczby masowej.**

- 
- 4. Jednym z wielu polskich akcentów w układzie okresowym jest pierwiastek kopernik (Cn), liczba masowa jego najbardziej trwałego izotopu wynosi 285, a ilość elektronów w obojętnym elektrycznie atomie wynosi 112.**

**Scharakteryzuj pierwiastek kopernik – w tym celu uzupełnij tabelę.**

Liczba protonów	
Liczba atomowa	
Numer okresu	
Numer grupy	

## Zadanie IV (5 pkt)

Poniżej podano pięć pytań testowych, z których każde zawiera tylko jedną poprawną odpowiedź. Dla każdego z pytań wskaż tę odpowiedź zakreślając kółkiem literę, którą ją oznaczono.

1. Do gazów cieplarnianych nie zalicza się:
  - a) tlenek węgla(IV);
  - b) para wodna;
  - c) metan;
  - d) tlenek siarki(VI).
2. Gazowego produktu nie otrzymamy na drodze:
  - a) rozkładu wody pod wpływem prądu elektrycznego;
  - b) spalania węgla;
  - c) reakcji glinu z kwasem solnym;
  - d) reakcji tlenku potasu z kwasem siarkowym(VI).
3. Wskaż zdanie prawdziwe:
  - a) w wyniku reakcji siarki z barem powstaje  $Ba_2S$ ;
  - b) jednym ze składników napojów typu cola jest kwas fosforowy(III);
  - c) nazwa systematyczna  $SO_3$  to tlenek siarki(III);
  - d) wg teorii Arrheniusa kwas to substancja, która w roztworze wodnym dysocjuje na kation/kationy wodoru i anion reszty kwasowej.
4. Wskaż zdanie fałszywe:
  - a) jednym z powodów powstawania kwaśnych deszczy jest emisja  $SO_2$  do atmosfery;
  - b) elektrony walencyjne są to elektrony najbardziej oddalone od jądra w danym atomie;
  - c) w specyficznych warunkach rtęć jest kowalna;
  - d) chlorek sodu ma niższą temperaturę wrzenia i topnienia niż woda.
5. Która z poniżej zapisanych reakcji nie zachodzi?
  - a)  $Na_2O + 2HCl = 2NaCl + H_2O$
  - b)  $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$
  - c)  $H^+ + OH^- = H_2O$
  - d)  $Na_2SO_4 + 2KCl = K_2SO_4 + 2NaCl$

## **Brudnopis**