

## LVII Ogólnopolski Konkurs Chemiczny im. prof. Antoniego Swinarskiego

ETAP SZKOLNY 30.11 - 6.12 2020 r.

### Zadanie 1.

Woda utleniona (nadtlenek wodoru) jest nazywana amfoterem redoks. Zapisz równania reakcji (cząsteczkowo i jonowo) ilustrujące tę właściwość. W przypadku reakcji redoks zapisz również równania reakcji półokwowych.

### Zadanie 2.

Do spalenia węglowodoru B zużyto  $47,04 \text{ dm}^3$  tlenu odmierzonego w warunkach normalnych. Ustal wzór rzeczywisty związku B, wiedząc, że w wyniku reakcji powstało  $61,60 \text{ g}$  tlenu węgla(IV), a do spalenia użyto  $0,35$  mola związku.

### Zadanie 3.

Oblicz pH wodnego roztworu:

- zawierającego octan sodu  $\text{CH}_3\text{COONa}$  o stężeniu  $0,25 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ,  $K_a=1,74\cdot 10^{-5}$ ;
- zawierającego chlorek amonu  $\text{NH}_4\text{Cl}$  o stężeniu  $0,25 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ,  $K_b=1,8\cdot 10^{-5}$ ;
- zawierającego octan amonu  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  o stężeniu  $0,25 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ .

Wynik podaj z dokładnością do części setnych.

### Zadanie 4.

Zjawisko samorzutnej przemiany jąder atomowych w inne i towarzysząca temu procesowi emisja np. promieniowania alfa, beta, gamma nosi nazwę promieniotwórczości naturalnej. Pierwiotkiem powodującym największą naturalną promieniotwórczość jest radon. Uwalnia się on wskutek rozpadu promieniotwórczego radu znajdującego się w minerałach skalnych, glebie oraz w materiałach konstrukcyjnych budynków. Przenikając do pomieszczeń mieszkalnych powoduje do 8-krotnego zwiększenia jego stężenia w zamkniętych pomieszczeniach niż na wolnym powietrzu. Najtrwalszy izotop radonu  $^{222}\text{Rn}$  ma czas połowicznego rozpadu 3,8 dnia.

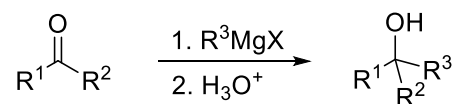
$^{222}\text{Rn}$  powstaje w szeregu promieniotwórczym zapoczątkowanym przez uran  $^{238}\text{U}$ . Bezpośrednio,  $^{222}\text{Rn}$  powstaje w wyniku rozpadu radu  $^{226}\text{Ra}$ , którego czas połowicznego rozpadu wynosi 1599 lat.

1. Zapisz proces powstawania radonu  $^{210}\text{Rn}$  z radu  $^{214}\text{Ra}$ .
2. Kto odkrył pierwiastek rad?
3. Izotop radonu  $^{214}\text{Rn}$  rozpada się z emisją kolejno dwóch cząstek alfa. Czy otrzymany nuklid jest stabilny czy promieniotwórczy?
4. Podaj liczbę protonów i neutronów w nuklidzie otrzymanym w punkcie (3).
5. Jaki jest stan skupienia radonu?
6. Po ilu godzinach intensywność promieniowania radonu  $^{222}\text{Rn}$  w badanej próbce zmaleje o połowę?
7. Izotop radonu  $^{224}\text{Ra}$  ulega rozpadowi beta emitując elektron. Zapisz równanie przemiany.
8. Ile rozpadów alfa i ile rozpadów beta minus zachodzi, aby z  $^{238}\text{U}$  powstał  $^{222}\text{Rn}$ ?
9. Czy radon  $^{222}\text{Rn}$  gromadzi się w próbkach powstając z  $^{226}\text{Ra}$ ? Odpowiedź uzasadnij.

### Zadanie 5.

a) W wyniku reakcji tlenku srebra(I) z 55,9 g aldehydu A otrzymano 140,4 g metalicznego srebra. Ustal wzór sumaryczny aldehydu A oraz podaj wzory półstrukturalne i nazwy systematyczne wszystkich możliwych izomerów tego aldehydu.

b) Addycja nukleofilowa związku Grignarda ( $\text{RMgX}$ ) do ketonu lub aldehydu prowadzi do powstania alkoholu zgodnie z poniższym schematem.



Podaj produkty (wzory półstrukturalne i nazwy systematyczne) addycji bromku metylomagnezowego do wszystkich możliwych izomerów aldehydu A.

### Zadanie 6.

#### Oznaczanie zawartości chlorku sodu w przetworach mięsnych

Na wadze analitycznej odważono 10,0000 g konserwy mięsnej. Odważkę rozdrobniono w moździerzu i przeniesiono ilościowo do kolby stożkowej. Całość zalano ok. 80 cm<sup>3</sup> wody i wytrząsano przez ok. 30 minut. Próbkę umieszczono w zamrażarce na około 30 minut celem zestalenia tłuszczu, a następnie przesączono do kolbki miarowej na 100 cm<sup>3</sup> i uzupełniono ją wodą. Do analizy pobrano po 25 cm<sup>3</sup> roztworu i miareczkowano roztworem AgNO<sub>3</sub> o stężeniu 0,0520 mol/dm<sup>3</sup>, zużywając odpowiednio:

- a) 10,55 cm<sup>3</sup>;
- b) 10,60 cm<sup>3</sup>;
- c) 10,65 cm<sup>3</sup>.

1. Oblicz zawartość chlorku sodu w badanej konserwie korzystając z zależności:

$$1 \text{ cm}^3 \text{ 0,1 mol/dm}^3 \text{ AgNO}_3 \text{ odpowiada 5,846 mg NaCl}$$

Wynik należy podać w mg na 100g produktu.

2. Przedstaw równanie zachodzącej reakcji i schemat obliczeń.

### Zadanie 7.

#### Oznaczanie stopnia kwasowości przetworów zbożowych

Odważono do 3 kolb stożkowych:

- a) 25,01g;
- b) 25,20g;
- c) 25,50g

rozdrobionej kaszy gryczanej. Do każdej kolbki dodano 100 cm<sup>3</sup> wody destylowanej świeżo przygotowanej o temperaturze pokojowej, wykazującej odczyn obojętny. Kolbę umieszczono na wytrząsarce na okres 15 minut. Do roztworu dodano 3 krople 2% roztworu fenoloftaleiny i miareczkowano roztworem NaOH o stężeniu 0,1070 mol/dm<sup>3</sup> uzyskując następujące objętości NaOH:

- a) 10,45 cm<sup>3</sup>;
- b) 10,55 cm<sup>3</sup>;
- c) 11,60 cm<sup>3</sup>.

1. Oblicz kwasowość produktu korzystając z zależności:

$$1 \text{ cm}^3 \text{ roztworu NaOH o stężeniu 0,1 mol/dm}^3 \text{ zużytego na 100g produktu odpowiada}$$

$$1 \text{ stopniowi kwasowości}$$

2. Przedstaw równanie zachodzącej reakcji oraz schemat obliczeń.