

XII Ogólnopolski Podkarpacki Konkurs Chemiczny – 2019/2020



ETAP II– 14.12.2019 r. Godz. 11.30-13.30

Uwaga! Masy molowe pierwiastków podano na końcu zestawu.

Zadanie 1 (10 pkt)

- Płytkę cynkową zanurzono w 50 cm^3 roztworu azotanu(V) srebra o stężeniu $0,25 \text{ mol/dm}^3$. Po reakcji stężenie jonów Zn^{2+} w roztworze wynosiło $0,05 \text{ mol/dm}^3$. Ile g srebra wydzielilo się z roztworu:
 - 1,08 g
 - 0,54 g
 - 2,16 g
 - 0,05 g
- Jaki związek poddano elektrolizie na elektrodach platynowych, jeżeli na anodzie wydzielil się etan i dwutlenek węgla, a na katodzie wodór?
 - nie można uzyskać takich produktów podczas elektrolizy
 - octan sodu
 - mrówczan potasu
 - węglan sodu
- Szybkość reakcji rzędu pierwszego opisana jest równaniem:
 - $v + k = c$
 - $v = k \cdot c$
 - $v+1 = k - c$
 - $v = k+c$
- Jądro izotopu ${}^{238}_{92}\text{U}$ przekształca się w jądro izotopu ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ w wyniku przemian α i β^- . Liczba wyemitowanych cząstek wynosi:
 - 2 α i 3 β^-
 - 8 α i 4 β^-
 - 6 α i 8 β^-
 - 8 α i 6 β^-
- W wyniku rozpadu promieniotwórczego α pierwiastka o liczbie masowej $A = x$ i atomowej $Z = y$ powstanie pierwiastek o liczbach:
 - $A = x-1$; $Z = y-3$
 - $A = x-4$; $Z = y-2$
 - $A = x$; $Z = y - 1$
 - $A = x+1$; $Z = y+3$

6. Z 350 cm³ roztworu słabego elektrolitu odparowano 50 cm³ wody. Jak zmieni się stopień dysocjacji (α) i stała dysocjacji rozpuszczonej substancji (K)?

- | | α | K |
|----|-----------------------------------|----------------------|
| a) | <input type="checkbox"/> zmaleje | pozostanie bez zmian |
| b) | <input type="checkbox"/> zmaleje | wzrośnie |
| c) | <input type="checkbox"/> wzrośnie | pozostanie bez zmian |
| d) | <input type="checkbox"/> wzrośnie | zmaleje |

7. Do naczynia zawierającego nasycony roztwór siarczanu(VI) baru dodano 100 cm³ 0,1-molowego roztworu siarczanu(VI) potasu. Wskaż prawidłową odpowiedź.

- a) wytrąci się osad, ponieważ zmniejszy się iloczyn rozpuszczalności siarczanu(VI) baru
- b) nie wytrąci się osad, ponieważ iloczyn rozpuszczalności siarczanu(VI) baru ma stałą wartość
- c) w naczyniu nie zajdą żadne zmiany, ponieważ dodany siarczan(VI) potasu jest dobrze rozpuszczalny w wodzie
- d) wytrąci się osad siarczanu(VI) baru, ponieważ iloczyn stężeń jonów przekroczy wartość jego iloczynu rozpuszczalności

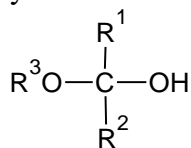
8. Roztwór wodorotlenku sodu o stężeniu molowym $c = 1 \text{ mol/dm}^3$ miareczkowano roztworem kwasu solnego o stężeniu $c = 1 \text{ mol/dm}^3$. Zaznacz jak zmienia się pH tego roztworu.

- a) stale rośnie
- b) stale maleje
- c) początkowo maleje do 7, a następnie rośnie
- d) początkowo rośnie do 7, a następnie maleje

9. Wskaż monomer dla teflonu:

- a) CF₂=CF₂
- b) CH₂=CHF
- c) CH₂=CHCl
- d) CH₂=CHCOOH

10. Związek, o ogólnym wzorze:



gdzie, R¹, R², R³ - grupa alkilowa, zaliczany jest do:

- a) eterów
- b) alkoholi
- c) hemiacetali
- d) estrów

Całkowita ilość punktów 10 pkt

Zadanie 2 (25 pkt)

Zidentyfikuj trzy węglowodory oznaczone jako A, B i C, które są względem siebie izomerami, jeśli wiadomo, że:

1. zbudowane są z 87,8% węgla, a ich masa molowa wynosi 82 g,
2. wszystkie odbarwiają roztwór wody bromowej,
3. związek A:
 - a. wykazuje izomerię geometryczną i może występować w postaci 3 izomerów geometrycznych,
 - b. może przyłączyć 1 lub 2 mole bromu, przy czym w reakcji z 1 molem bromu mogą powstać dwa produkty addycji,
 - c. podczas utleniania manganianem(VII) potasu w środowisku kwaśnym rozpada się na dwa produkty, przy czym jednego z produktów powstaje 2 razy więcej,
 - d. ulega reakcji Dielsa-Aldera ze związkiem B i C,
4. związek B:
 - a. może przyłączyć tylko 1 mol bromu,
 - b. podczas utleniania manganianem(VII) potasu w środowisku kwaśnym rozpada się tylko do jednego nierozgałęzionego produktu o dwóch takich samych grupach funkcyjnych,
5. związek C:
 - a. reaguje z sodem w ciekłym amoniaku,
 - b. w reakcji hydroksyrtęciowania (H_2O , H_2SO_4 , $HgSO_4$) przekształca się w związek z grupą karbonylową.

Podaj:

1. wzór sumaryczny związków A, B i C,
2. wzory strukturalne i nazwy związków A, B i C,
3. wzory strukturalne i nazwy produktów reakcji związków A, B i C z nadmiarem wody bromowej,
4. wzory strukturalne wszystkich izomerów geometrycznych związku A i określ ich konfigurację,
5. wzory strukturalne i nazwy produktów reakcji związku A z 1 molem bromu,
6. wzory strukturalne i nazwy produktów utleniania manganianem(VII) potasu w środowisku kwaśnym związków A, B i C,
7. wzór strukturalny produktu reakcji związku C z sodem w ciekłym amoniaku,
8. reakcję hydroksyrtęciowania (H_2O , H_2SO_4 , $HgSO_4$) związku C, produkt pośredni i produkt końcowy tej reakcji,
9. wzory strukturalne produktów reakcji Dielsa-Aldera związku A ze związkiem B i C.

Zadanie 3 (15 pkt)

a). Pewien Uczeń o wzroście 1,8 m ważył 85 kg. Pracując w kole naukowym Uczeń potrzebował sporządzić mieszaninę gazową o składzie 20% molowych dwutlenku węgla i 80% molowych azotu. Do dyspozycji miał butlę o objętości 30 dm^3 , a temperatura w laboratorium wynosiła 20°C . Na początku do pustej butli wprowadził dwutlenek węgla, aż ciśnienie tego gazu osiągnęło wartość 10^5 Pa , a następnie uzupełnił butlę azotem. Oblicz:

- I. Ciśnienie [Pa] wywierane przez Ucznia na powierzchnię Ziemi, gdy na nogach miał założone buty o całkowitej powierzchni nacisku/ kontaktu podeszew 300 cm^2 .
- II. Masę azotu [g] wprowadzonego do butli o objętości 30 dm^3 , a także ciśnienia całkowite [Pa] mieszaniny gazów panujące w butli.

b). Uczeń w prezencie urodzinowym dostał zaproszenie na lot balonem. Powłoka balonu (stylon) wraz z oprzyrządowaniem miała masę 85 kg i mogła pomieścić 1500 m^3 powietrza (przed i po ogrzaniu). Uzasadnij poprzez obliczenia czy Uczeń (wzrost 1,8 m, waga 85 kg) może lecieć balonem (nie jest za ciężki na lot) przy założeniu, że: temperatura otaczającego powietrza wynosi 20°C , ciśnienie 10^5 Pa , średnia masa molowa powietrza 29 [g/mol], natomiast powietrze w balonie podczas jego startu ogrzano do 100°C .

Masy molowe (g/mol): H – 1; C – 12; O – 16; Ag – 107,8

Rozwiązanie zadania 2.

ad.1

ad.2

Związek	Wzór	pkt	Nazwa	pkt
A				
B				
C				

ad.3

Produkt reakcji z nadmiarem Br ₂	Wzór	pkt	Nazwa	pkt
A				
B				
C				

ad.4

Izomery geometryczne A	Wzór	pkt	Konfiguracja	pkt
A ₁				
A ₂				
A ₃				

ad.5

Produkt reakcji A z 1 molem Br ₂	Wzór	pkt	Nazwa	pkt
A ₁ Br ₂				
A ₂ Br ₂				

ad.6

Produkty utleniania KMnO ₄ w środ. kwaśnym	Wzór	pkt	Nazwa	pkt
A				
B				
C				

ad.7

pkt

Produkt reakcji związku C z sodem w ciekłym amoniaku		
--	--	--

ad.8

pkt

Reakcja hydroksy- rtęciowania związku C i produkt pośredni reakcji		
Produkt końcowy reakcji		

ad.9

Produkt reakcji Dielsa- Aldera związku A z:	Wzór strukturalny	pkt
B		
C		

Rozwiązanie zadania 3.

