

Uniwersytet Śląski w Katowicach
Wydział Matematyki, Fizyki
i Chemii: Instytut Chemii
Pałac Młodzieży w Katowicach
Polskie Towarzystwo Chemiczne

Katowice, 06 marca 2012

Numer startowy:

.....

Nazwisko

Imię

Szkoła (pełna nazwa, miejscowość, adres, telefon, e-mail):
.....
.....
.....

Klasa Liczba punktów

Imię i nazwisko nauczyciela

.....

VI Ogólnopolski Konkurs Chemiczny dla młodzieży szkół ponadgimnazjalnych

Część pisemna (czas trwania: 2.5 godziny)

Uwaga: zadania nr 1, 9 i 10 należy w całości rozwiązać na formularzu.

Tabela liczby punktów

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma

Zadanie 1

Podaj nazwy pierwiastków, które występują na naszej planecie (na jej powierzchni, w głębi lub w jej atmosferze) w formie chemicznie niezwiązanej. Za każdy poprawnie wymieniony pierwiastek otrzymujesz + 1 punkt, natomiast za każdy błędnie podany – 1 punkt.

Zadanie 2 (16 pkt.)

Pewien związek organiczny ma następujące właściwości:

- bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie;
- cząsteczki tego związku są achiralne i zawierają 5 atomów węgla, 4 atomy tlenu oraz atomy wodoru;
- związek ten nie przyłącza wodoru;
- 1 mol tego związku reaguje z 4 molami kwasu etanowego; w wyniku reakcji powstaje nowy związek, którego cząsteczki zawierają 13 atomów węgla, 8 atomów tlenu oraz atomy wodoru.

Zaproponuj (narysuj) strukturę związku, odpowiedź uzasadnij. Napisz równanie reakcji tego związku z kwasem etanowym (załóż 100% wydajność).

Zadanie 3 (16 pkt.)

Jak można wyprodukować anilinę mając do dyspozycji węgiel, siarkę, wodę i powietrze, jako surowce podstawowe oraz wszelkie inne substancje pomocnicze (np. katalizatory). Odpowiedź powinna zawierać równania reakcji oraz komentarz słowny.

Zadanie 4 (16 punktów)

W molekułach pewnego izomeru węglowodoru o wzorze sumarycznym C_5H_{12} jeden z atomów wodoru zastąpiono deuterem. Następnie związek ten poddano chlorowaniu wobec światła, otrzymując mieszaninę 6 monochloropochodnych, z których każda posiadała centrum (lub centra) stereogeniczne. Narysuj wzory strukturalne: a) wyjściowego izomeru C_5H_{12} ; b) produktu podstawienia deuterem jednego atomu wodoru; c) wszystkich 6 chloropochodnych – wskaż (np. za pomocą strzałki centra stereogeniczne, czyli asymetryczne atomy węgla).

Zadanie 5 (12 punktów)

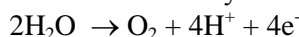
W wyniku reakcji pentachloru fosforu z fluorowodorem oraz chlorkiem amonu powstają produkty A i B. Związek A, będący solą amonową, zawiera 69,93% fluoru, 19,00% fosforu oraz 8,59% azotu. Zaproponuj budowę anionu związku A, zidentyfikuj drugi produkt reakcji oraz zapisz pełne równanie reakcji prowadzącej do powstania produktów A i B.

Zadanie 6 (12 punktów)

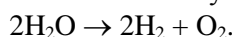
Iloczyny rozpuszczalności w wodzie, w temperaturze 25 °C dla dwóch soli wynoszą: $pK_{so} CaF_2 = 10,5$; $pK_{so} Ca_3(PO_4)_2 = 26$. Która z nich jest lepiej rozpuszczalna? Podaj tok rozumowania oraz potrzebne obliczenia.

Zadanie 7 (10 punktów)

Podczas elektrolizy wodnego roztworu pewnego elektrolitu na anodzie zachodziła reakcja dana równaniem:



Natomiast sumaryczne równanie elektrolizy można przedstawić następująco:



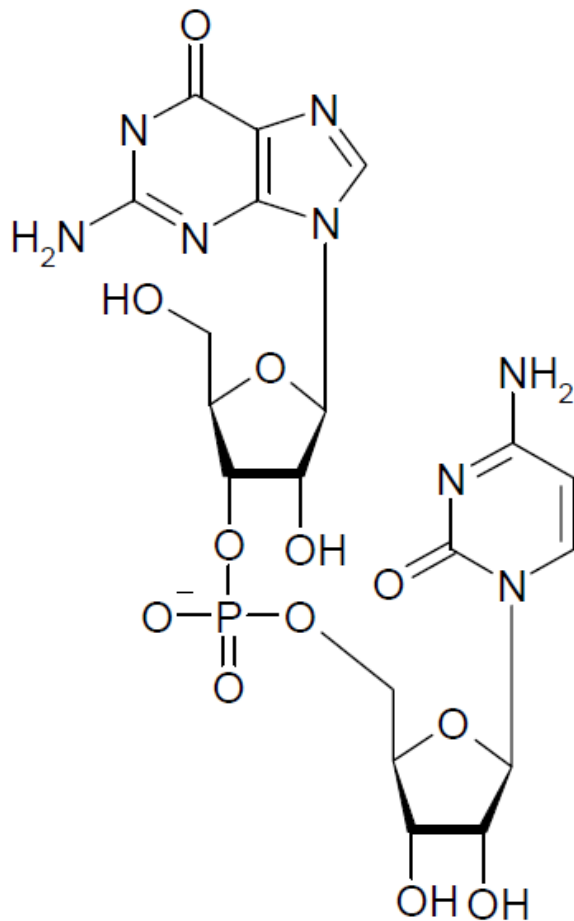
Zaproponuj jedno równanie reakcji, która mogła przebiegać na katodzie. Podaj przykład substancji (wzór sumaryczny), której wodny roztwór mógł być elektrolitem podczas rozważanego procesu. Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 8 (10 punktów)

W leczeniu jakich chorób stosuje się chininę ?

Zadanie 9 (18 punktów)

Kwasy nukleinowe DNA oraz RNA należą do podstawowych nośników informacji genetycznej. Ich budowa chemiczna opiera się na sekwencjach nukleotydów, tworzących komplementarne pary. Na poniższym rysunku przedstawiony jest dinukleotyd będący fragmentem struktury RNA pewnego wirusa - wskaż za pomocą oznaczeń literowych następujące elementy strukturalne tej molekuly:



- a) układ (fragment) aromatyczny; b) zasadę purynową; c) zasadę pirymidynową; d) fragment pochodzący od monosacharydu; e) centra stereogeniczne (asymetryczne atomy węgla); f) pierwszorzędową grupę hydroksylową; g) drugorzędową grupę hydroksylową; h) grupę aminową; i) ugrupowanie fosforanowe; j) nasycone fragmenty heterocykliczne.

Elementy tego samego rodzaju występujące np. dwa razy oznacz tą samą literą. Za każdy, poprawnie oznaczony fragment otrzymasz + 1 punkt; za każdy nieprawidłowo wskazany element – 1 punkt. Podaj wzór sumaryczny oraz oblicz masę molową soli potasowej dla przedstawionego powyżej związku.

Zadanie 10 (10 punktów)

W którym naczyniu rozpuści się więcej chlorku srebra: w tym, które zawiera pewną objętość czystej wody, czy w tym zawierającym identyczną objętość 0,1 molowego roztworu kwasu solnego? Odpowiedź uzasadnij.