

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

Katowice, 05 marca 2013

Numer startowy:

.....

Nazwisko

Imię

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

.....

.....

.....

Klasa Liczba punktów

Imię i nazwisko nauczyciela

.....

VII Ogólnopolski Konkurs Chemiczny dla młodzieży szkół ponadgimnazjalnych

Część pisemna (czas trwania: 2.5 godziny)

Uwaga: zadania nr należy w całości rozwiązać na formularzu.

Tabela liczby punktów

1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suma

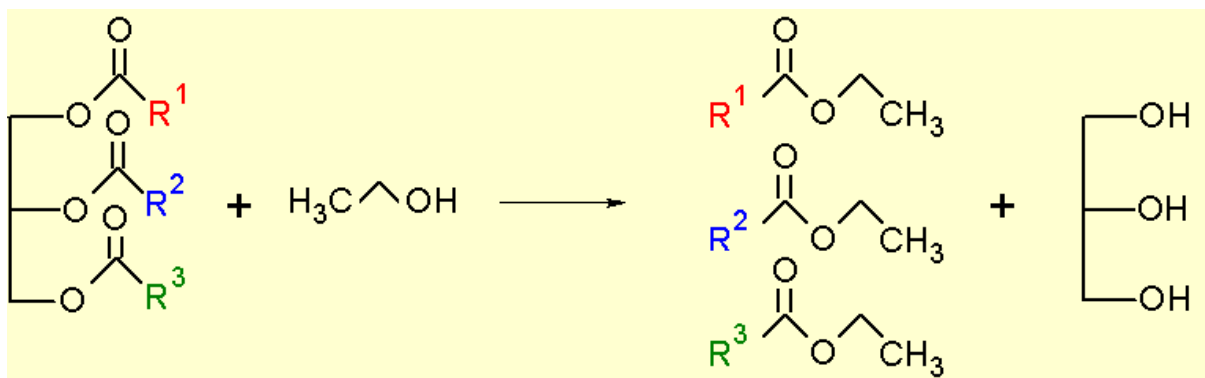
Zadanie 1 (8 pkt)

Podkreśl indywidua molekularne (atomy, cząsteczki lub jony), w których co najmniej jeden atom nie ma oktetu lub dubletu elektronowego. Za każde poprawne podkreślenie lub jego brak poniższych indywiduów + 1 punkt, natomiast za nieprawidłowe – 1.

Atom Na, anion fluorkowy, jon Ca^{2+} , atom helu, CO, cząsteczka wody, Cl_2 , NO, NO_2 , cząsteczka wodoru, jon Al^{3+} , atom wodoru, CO_2 , atom azotu, jon CH_3^+ , atom tlenu, atom argonu.

Zadanie 2 (6 pkt)

Podaj przemysłową metodę otrzymywania biodiesla czyli estrów metylowych bądź etylowych wyższych kwasów tłuszczowych.



(Punkty można przyznawać również za alkohol metylowy)

Zadanie 3 (18 pkt)

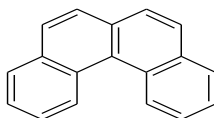
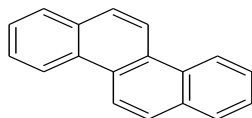
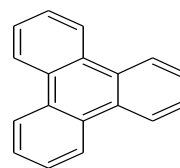
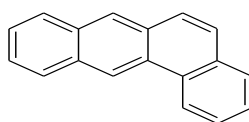
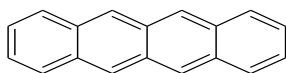
Odczyn substancji chemicznych w sposób ilościowy określa się wykorzystując skalę pH. Ogólnej oceny tego parametru można dokonać klasyfikując substancje na te o odczynach kwaśnym, obojętnym oraz zasadowym. Przyporządkuj podane substancje do odpowiedniej klasy. Każda poprawnie wpisana substancja +1 punkt, każda niepoprawnie wpisana substancja -1 punkt

Sok pomarańczowy, coca-cola, krew, mleko, sok z kiszonej kapusty, zsiadłe mleko, mocz, białko jaja kurzego, wodny roztwór soli kuchennej, wino, woda destylowana, woda z basenu chlorowana, syrop cukrowy, woda morska, ocet winny, woda utleniona, preparat na zgagę, kawa (zaparzona)

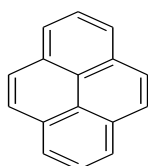
kwaśne	obojętne	zasadowe
Sok pomarańczowy Coca-cola Sok z kiszonej kapusty Zsiadłe mleko Mocz Wino Woda z basenu chlorowana Ocet winny Kawa Woda utleniona	Wodny roztwór soli kuchennej Woda destylowana Syrop cukrowy	Krew Mleko Białko jaja kurzego Woda morska Preparat na zgagę

Zadanie 4 (10 pkt)

Pewien węglowodór o wzorze sumarycznym $C_{18}H_{12}$, należący do klasy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), posiada cztery skondensowane pierścienie benzenowe, nie zawierające podstawników. Narysuj wszystkie możliwe izomery tego węglowodoru.



pułapka



Zadanie 5 (16 pkt)

Dopasuj do jakich czynności w laboratorium użyjesz następujących sprzętów:

- | | |
|-------------------------|--|
| a) pipeta | 1) splukiwanie naczyń, przemywanie osadów |
| b) moździerz | 2) miareczkowanie |
| c) lejek | 3) przeprowadzanie reakcji kroplowych |
| d) tygiel | 4) rozdrabnianie próbek stałych |
| e) szkiełko zegarkowe | 5) prażenie osadów |
| f) palnik laboratoryjny | 6) podgrzewanie reagentów, wody |
| g) tryskawka | 7) oddzielenie osadów od cieczy (sączenie) |
| h) biureta | 8) pobieranie określonej objętości cieczy |

Odp. 1g 2h 3e 4b 5d 6f 7c 8a

Zadanie 6 (10 pkt)

Dopasuj wymienione związki chemiczne do ich zastosowań.

Związek chemiczny		Zastosowanie	
1.	wodorotlenek sodu (zasada sodowa)	A.	produkcja wykładzin podłogowych, stolarki okiennej i drzwiowej
2.	fluorek sodu	B.	produkcja mydła
3.	kwaz azotowy (V)	C.	stosowany w przemyśle spożywym jako dodatek do napojów gazowanych (np. Coca-Coli) jako regulator kwasowości
4.	alkohol etylowy	D.	wykorzystywany do produkcji m.in. saletry amonowej i saletry chilijskiej
5.	kwaz ortofosforowy (V)	E.	główny składnik preparatów do udrażniania rur
6.	wodorowęglan sodu (NaHCO_3),	F.	składnik proszku do pieczenia
7.	chlerek winylu	G.	składnik pasty do zębów
8.	chlerek srebra	H.	stosowany jako rozpuszczalnik w przemyśle perfumeryjnym
9.	kwaz palmitynowy	I.	produkcja emulsji światłoczułych
10.	siarczan wapnia	J.	powszechnie stosowany materiał budowlany

Odp. 1E, 2G, 3D, 4H, 5C, 6F, 7A, 8I, 9B, 10J

Zadanie 7 (12 pkt)

Molekuły substancji A zawierają n atomów, natomiast molekuły substancji B $n+1$ atomów. Substancje A i B mieszają się ze sobą tworząc bezbarwny roztwór, który powoli ulega przemianie do jednej z tych substancji z równoczesnym wydzieleniem molekuł gazowej substancji C. Substancje A i B są słabymi kwasami Bronsteda oraz zasadami Lewisa. Ponadto jedna z nich jest silnym utleniaczem. Podaj nazwy substancji A, B i C. Napisz równania reakcji pokazujących, że są słabymi kwasami Bronsteda, zasadami Lewisa oraz, że jedna z nich (A lub B) oraz substancja C są utleniaczami.

Zadanie 8 (12 pkt)

Pewien poszukiwacz złota i szlachetnych kamieni w trakcie kolejnej wyprawy znalazł kilkanaście złoto-żółtych, błyszczących metalicznie grudek. Uradowany pokazał swoje trofea zaprzyjaźnionemu chemikowi prosząc jednocześnie o potwierdzenie szlachetności znaleziska. Chemik ustalił masę (50,9876g) i objętość (10,3 cm³) znaleziska oraz wykonał analizy chemiczne dwóch, niewielkich próbek znaleziska. Stwierdził mianowicie, iż pierwsza próbka roztwarza się w kwasie solnym: powstaje zielonkawy roztwór oraz wydziela się gaz o nieprzyjemnym zapachu. Ponadto, druga próbka znaleziska roztwarza się w kwasie azotowym: wydziela się brunatny gaz i powstaje żółto-pomarańczowy roztwór. Ku zmartwieniu Poszukiwacza chemik skonstatował: nie znalazłeś złota, lecz? No właśnie, co znalazł poszukiwacz? Odpowiedź uzasadnij: wykorzystaj wszystkie wyniki eksperymentów i pomiarów wykonanych przez chemika. Napisz równania wykonanych przez niego reakcji.

Zadanie 9 (14 pkt)

Aminokwasy pełnią istotną rolę w przemianach biochemicznych w organizmie ludzkim, będąc m.in. składnikiem wielu białek. Współcześnie można je otrzymywać zarówno używając klasycznych metod chemii organicznej jak i metod biotechnologicznych. Student otrzymał polecenie zsyntezowania tripeptydu o następującej sekwencji:

ALA-GLY-ALA

1. Narysuj wzór półstrukturalny powyższego tripeptydu. Nie jest konieczne podanie stereochemii powstającego produktu
2. Wskaż N- i C- koniec tego tripeptydu
3. Wskaż wszystkie wiązania peptydowe znajdujące się w tym peptydzie
4. Punkt izoelektryczny tego peptydu wynosi pI= 8,4. Narysuj formę (kwasowa, zasadowa, forma jonu obojnaczonego) jaką przyjmie ten peptyd w żołądku (pH= 1)

Struktury aminokwasów:

