

Politechnika Śląska w Gliwicach

Wydział Chemiczny

Polskie Towarzystwo Chemiczne

Gliwice, 7 kwietnia 2000

Nazwisko	
Imię	
Szkoła	
..... w	
Klasa	 Liczba punktów
Imię i nazwisko nauczyciela.....	

VIII KONKURS CHEMICZNY DLA MŁODZIEŻY SZKÓŁ ŚREDNICH

Część pisemna

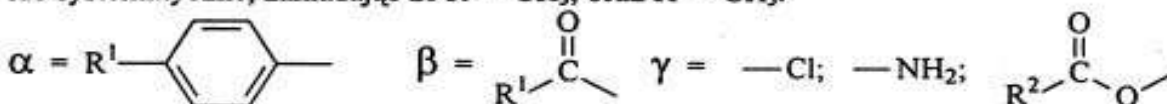
Pisemna część konkursu zawiera 10 zadań o zróżnicowanym charakterze i stopniu trudności. Punktacja podana jest przy każdym zadaniu.

Podstawą oceny zadań będą zamieszczone przez Ciebie na dołączonych kartkach obliczenia lub wyjaśnienia wraz z podanymi wynikami liczbowymi lub wzorami związków chemicznych. Jedynie odpowiedzi do zadania nr 6 należy umieścić bezpośrednio na formularzu konkursowym. Przemyśl te odpowiedzi, bo na formularzu nie można niczego poprawiać, a duplikaty nie będą wydawane. Jeśli nie podjąłeś się rozwiązywania jakiegoś zadania, wpisz „0” w odpowiedniej rubryce tabelki znajdującej się na końcu formularza.

Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 120 minut i możesz w tym czasie zdobyć 66 punktów.

Treści zadań

1. Jedną z metod tworzenia struktur związków organicznych jest łączenie znanych fragmentów w nowe całości. Połącz fragment oznaczony literą α z fragmentami oznaczonymi literą γ i analogicznie fragment β z fragmentami γ . Narysuj wzory strukturalne, podaj typy uzyskanych związków oraz ich nazwy zwyczajowe lub systematyczne, zakładając że $R^1 = \text{CH}_3$, oraz $R^2 = \text{CH}_3$.



6 punktów

2. Leki homeopatyczne z każdym dniem zyskują rzeszę nowych zwolenników. Spróbuj wziąć na siebie rolę chemika-detektywa i sprawdzić, czy ich popularność jest naukowo uzasadniona. Leki homeopatyczne przygotowuje się w następujący sposób:

Produkt podstawowy otrzymuje się przez namoczenie w wodzie np. ziaren kawy. Następnie jedną kroplę produktu podstawowego miesza się z 99 kroplami wody - uzyskuje się w ten sposób rozcieńczenie określane jako 1CH. Następnie jedną kroplę uzyskanego roztworu miesza się z 99 kroplami wody, aby uzyskać rozcieńczenie określane jako 2CH i tak dalej w miarę wymagań nawet do 30CH.

Zakładając, że wszystkie krople mają jednakową objętość, równą $0,05 \text{ cm}^3$, gęstość równą $1,00 \text{ g/cm}^3$, oraz że w produkcie podstawowym z namoczonych ziaren kawy wydzielili się substancja aktywna o masie molowej 160 g/mol i osiągnęła stężenie 1 mol/dm^3 w tymże produkcie podstawowym, oblicz ile cząsteczek aktywnych znajduje się we flakoniku zawierającym 100 cm^3 dostępnego w aptece preparatu homeopatycznego o rozcieńczeniu 12CH. Proszę podać komentarz do otrzymanego wyniku.

6 punktów

3. Pewien związek aromatyczny o masie molowej równej 147 g/mol , w którym stosunek wagowy węgla do wodoru wynosi 18, występuje w postaci trzech izomerów. Korzystając z układu okresowego, ustal wzory strukturalne tych izomerów i podaj ich nazwy, jeżeli wiadomo, że oprócz C i H zawierają tylko jeszcze jeden rodzaj atomów i że momenty dipolowe tych izomerów wynoszą odpowiednio: $\mu_1 = 2,16 \text{ D}$; $\mu_2 = 0,00 \text{ D}$; $\mu_3 = 1,48 \text{ D}$.

6 punktów

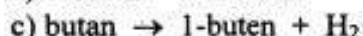
4. Jedną z przemysłowych metod otrzymywania akroleiny (propenalu) - najprostszego, nienasyconego aldehydu - polega na przepuszczeniu stechiometrycznej mieszaniny aldehydu octowego (etanal) i mrówkowego (metanal) w temp. 300°C przez reaktor zawierający katalizator (krzemian sodu osadzony na SiO_2). Utworzony, surowy produkt pochłania się w wodzie i oczyszcza przez destylację frakcyjną. Otrzymuje się akroleinę o czystości 97%.

Jeżeli substratami są czysty etanal i 40% wodny roztwór metanalu, a wydajność całego procesu wynosi 90%, oblicz ilości substratów potrzebne do wyprodukowania 5 ton 97% akroleiny.

8 punktów

5. Spośród podanych niżej czterech reakcji (zachodzących w układzie zamkniętym, w obecności katalizatora) wybierz tę, o której można powiedzieć, że spełnia równocześnie warunki:

- jest najsilniej egzotermiczna
- korzystnie jest prowadzić ją pod zwiększonym ciśnieniem



Wybór reakcji uzasadnij. Pomogą Ci w tym wartości energii wiązań: $E_{C-C} = 356 \text{ kJ/mol}$; $E_{C=C} = 598 \text{ kJ/mol}$; $E_{C-H} = 416 \text{ kJ/mol}$; $E_{H-H} = 436 \text{ kJ/mol}$.

8 punktów

6. Podkreśl wzory cząsteczek lub jonów, które nie spełniają reguły oktetu (to znaczy, że wokół atomu zaznaczonego tłustym drukiem nie ma oktetu elektronowego)



Poprawne podkreślenie: + 0.5 punktu; Błędne podkreślenie: - 0.5 punktu

4 punkty

7. Atomy azotu i fosforu dysponują w stanie podstawowym trzema niesparowanymi elektronami. W stanie wolnym pierwiastki te mogą więc tworzyć cząsteczki dwuatomowe z potrójnym wiązaniem lub cząsteczki czteroatomowe o strukturze tetraedycznej. Energie odpowiednich wiązań wynoszą:



Proszę wykazać jaka struktura cząsteczki jest energetycznie uprzywilejowana w przypadku każdego z tych pierwiastków.

6 punktów

8. Typowe ogniwo R-20 zawiera 20 g cynku. Latarka zasilana jest trzema takimi ogniwami połączonymi szeregowo. Zakładając, że stopień zużycia cynku wynosi 35%, oraz że żarówka pobiera prąd o natężeniu 0,2 A proszę obliczyć jak długo może świecić taka latarka.

Masa atomowa $Zn = 65,39$, stała Faradaya $F = 96485 \text{ C/mol}$.

6 punktów

9. Co to jest? Podaj możliwie dokładne określenia substancji znanych pod następującymi nazwami zwyczajowymi:

- a) woda wapienna; b) woda królewska; c) woda bromowa; d) woda utleniona; e) mleko wapienne; f) kwiat siarczany; g) ocet; h) wapno palone; i) wapno gaszone; j) saletra indyjska.

10 punktów

10. Zdefiniuj pojęcie asymetrycznego atomu węgla, podaj wzory i nazwy co najmniej dwóch związków chemicznych, zawierających jeden lub więcej asymetrycznych atomów węgla.

6 punktów

[illegible]