

POMORSKA LIGA ZADANIOWA ZDOLNI Z POMORZA

Konkurs dla uczniów szkół ponadpodstawowych i ponadgimnazjalnych
województwa pomorskiego w roku szkolnym 2020/2021

Etap II – powiatowy

Przedmiot: chemia

Przed przystąpieniem do rozwiązywania zadań zapoznaj się z instrukcją

INSTRUKCJA:

1. Rozwiązując wszystkie zadania:

- odpowiedzi zapisz stosując czcionkę Times New Roman o wielkości 12;
- odpowiedzi możesz przesłać w dwóch plikach zapisanych w formacie DOC, DOCX lub PDF;

Dopuszczalny jest odręczny zapis rozwiązań. Pisz wtedy czytelnie. Rozwiązania zapisane odręcznie, należy zeskanować do jednego lub dwóch plików i zapisać w formacie pdf. Pliki w postaci zdjęć należy wkleić do pliku tekstowego.

- plik z rozwiązaniami swoich zadań podpisz: **Nazwisko_Imię_Miejscowość**
- jeśli załączysz dwa pliki nazwij drugi plik: **Nazwisko_Imię_Miejscowość_1**
- pracuj samodzielnie; pisz konkretnie, zwięźle i na temat;
- postaraj się, żeby Twoje rozwiązania były oryginalne.

2. Za rozwiązanie pięciu zadań możesz uzyskać maksymalnie 50 punktów:

- za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz maksymalnie dostać 10 punktów;
- zadania od 1 do 4 są podzielone na 5 podpunktów.

3. Kryteria oceniania dotyczące wszystkich zadań:

- zgodność z poleceniem lub tematem;
- poprawność pracy pod względem merytorycznym (rzeczowym);
- spójność wypowiedzi i logiczny układ treści; przejrzystość i estetyka wykonania.

Prace rozwiązane niezgodnie z powyższą instrukcją nie zostaną sprawdzone.

Życzymy powodzenia!

Zadanie 1 (0-10pkt)

Pierwiastek bloku d i jego związki

Zadanie 1 Podpunkt A (0 -1pkt)

Zapisz konfigurację elektronową podpowłokową (zapis pełny) atomu wolframu, wiedząc że posiada on regularną konfigurację elektronową. W jego przypadku nie występuje promocja elektronu.

⁷⁴W

Zadanie 1 Podpunkt B (0 -1pkt)

Podaj zapis w postaci powłokowej

⁷⁴W

Zadanie 1 Podpunkt C (0 -3pkt)

Podaj liczbę elektronów walencyjnych. Podaj wzór i określ charakter chemiczny tlenku (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny) na najwyższym stopniu utlenienia.

liczba elektronów walencyjnych

wzór tlenku na najwyższym stopniu utlenienia

charakter chemiczny

Zadanie 1 Podpunkt D (0 -3pkt)

Zapisz równanie reakcji w postaci jonowej wolframianu(VI) sodu Na_2WO_4 z cyjankiem potasu KCN w środowisku lekko kwasowym, wiedząc że w reakcji bierze udział dodatkowo NaBH_4 , w którym atomy wodoru występują na +I stopniu utlenienia i jest to mocny elektrolit. Dodatkowo wiadomo, że w reakcji otrzymujemy oktacyjanowolframian(IV) potasu o wzorze $\text{K}_4[\text{W}(\text{CN})_8]$, kwas borowy i wodę.

Równanie utleniania i redukcji przedstaw w formie elektronowo-jonowej.

Równanie procesu redukcji

.....

Równanie procesu utleniania

.....

Równanie reakcji w formie jonowej

.....

Zadanie 1 Podpunkt E (0 -2pkt)

Oblicz wydajność procesu opisanego w podpunkcie D jeżeli wiadomo, że użyto 20 g uwodnionego wolframianu(VI) sodu $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ i otrzymano 24 g związku w postaci hydratu oktacyjanowolframian(IV) potasu - woda (1/2).

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 2 (0-10pkt)

Substancje jonowe określane jako „nierozpuszczalne w wodzie“ ulegają jednak w pewnym niewielkim stopniu rozpuszczeniu, a co za tym idzie - dysocjacji w roztworze wodnym. Proces ten ma charakter równowagowy i jest opisany stałą równowagi, która nosi nazwę iloczynu rozpuszczalności. Dla węglanu wapnia iloczyn rozpuszczalności w temperaturze 25 °C wynosi $4,8 \cdot 10^{-9}$.

Zadanie 2 Podpunkt A (0 -2pkt)

Do 1 dm³ wody wrzucono pewną masę **m₀** g stałego CaCO₃. Po pewnym czasie ustalił się stan równowagi. Oblicz stężenie jonów wapnia w nasyconym roztworze nad osadem CaCO₃. Przyjmij, że objętość roztworu wynosi 1 dm³.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 2 Podpunkt B (0 -1pkt)

Do opisanego w **podpunkcie A** układu dodano 0,106 g Na₂CO₃. Zapisz równanie procesu równowagowego.

Równanie procesu równowagowego

.....

Zadanie 2 Podpunkt C (0 -2pkt)

Określ, w jaki sposób dodanie węglanu sodu wpłynie na stężenie jonów wapnia w roztworze.

Uzupełnij zdanie. Wybierz i zaznacz jedno określenie w nawiasie. Odpowiedź uzasadnij.

Dodanie jonów węglanowych pochodzących z rozpuszczalnego węglanu sodu spowoduje
(zmniejszenie, zwiększenie) stężenia jonów wapnia

Uzasadnienie:

.....
.....
.....

Zadanie 2 Podpunkt D (0 -2pkt)

Oblicz stężenie jonów wapnia w otrzymanym roztworze(Podpunkt B). Przyjmij, że objętość roztworu nie uległa zmianie.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 2 Podpunkt E (0 -3pkt)

Do układu otrzymanego w Podpunkcie B dodano kwas solny aż do ustania wydzielania gazu. Otrzymano 56 cm^3 gazu w przeliczeniu na warunki normalne. Zapisz równanie zachodzącej reakcji w postaci jonowej skróconej. Oblicz masę **m₀**.

Równanie reakcji:

.....

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 3 (0-10pkt)

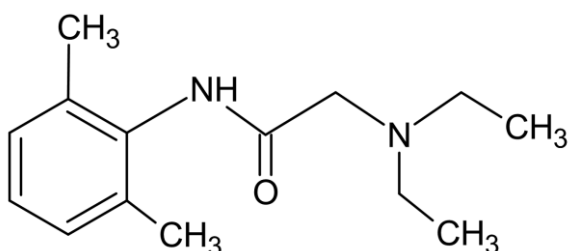
Stopień nienasyceń S_n pozwala na określenie liczby wiązań π i pierścieni w cząsteczkach związków organicznych. W przypadku obojętnych cząsteczek, które nie zawierają atomów tworzący więcej niż 4 wiązania, liczbę sumy wiązań π i pierścieni można obliczyć ze wzoru:

$$S_n = n_C - 1/2 n_H + 1/2 n_N + 1$$

Zadanie 3. Podpunkt A (0 -3pkt)

Korzystając z wzoru półstrukturalnego lidokainy podaj stopień nienasyceń tej cząsteczki, pamiętając że jest on równy sumie wiązań π i pierścieni.

Oblicz liczbę atomów wodoru w oparciu o wartość stopnia nienasyceń, przedstaw odpowiednie obliczenia.



Stopień nienasyceń wynosi

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

Zadanie 3. Podpunkt B (0 -2pkt)

Ustal wzór sumaryczny lidokainy i oblicz zawartość procentową azotu w procentach masowych. Wynik podaj z dokładnością do liczby całkowitej.

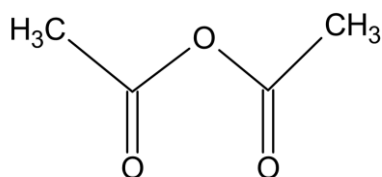
Obliczenia:

Odpowiedź:.....

Zadanie 3. Podpunkt C (0 -2pkt)

Kwas acetylosalicylowy otrzymuje się w reakcji kwasu o-hydroksybenzoesowego z bezwodnikiem octowym (wzór bezwodnika octowego przedstawiono poniżej). Produktem ubocznym tej reakcji jest kwas octowy. Zapisz równanie reakcji otrzymywania kwasu acetylosalicylowego.

Oblicz masę bezwodnika octowego, którą należy użyć do reakcji z 69 g kwasu o-hydroksybenzoesowego.



Obliczenia:

Odpowiedź:.....

Zadanie 3. Podpunkt D (0 -2pkt)

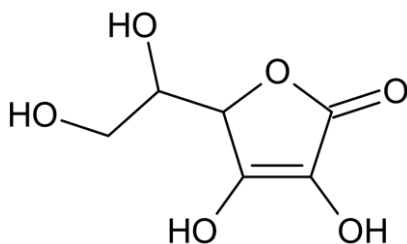
Oblicz masę otrzymanego kwasu acetylosalicylowego, wiedząc że wydajność reakcji wynosi 85%.

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

Zadanie 3. Podpunkt E (0 -1pkt)

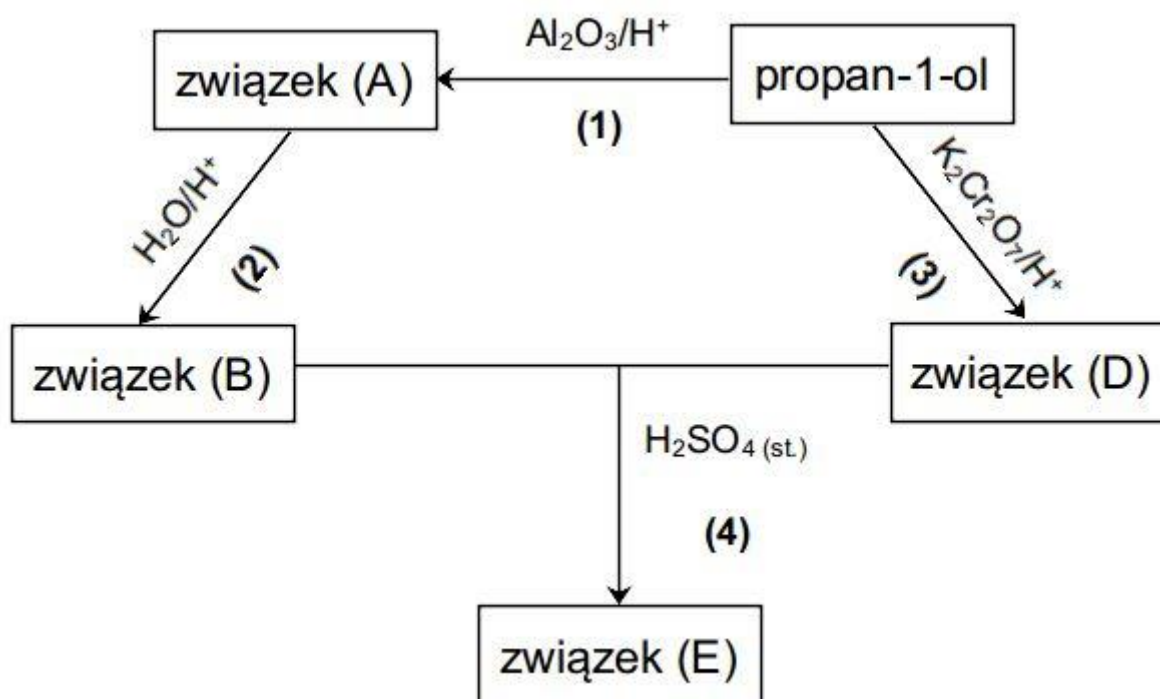
Określ liczbę atomów węgla o hybrydyzacji sp^2 w cząsteczce kwasu askrobinowego.



Liczba atomów węgla

Zadanie 4 (0-10pkt)

Poniżej przedstawiono schemat reakcji zachodzących z udziałem związków organicznych (A), (B), (D), (E).



Zadanie 4. Podpunkt A (0 -1pkt)

Zapisz równanie reakcji (1). Zastosuj wzory półstrukturalne reagentów organicznych.

Równanie reakcji:

.....
.....

Zadanie 4. Podpunkt B (0 -1pkt)

Określ typ oraz mechanizm reakcji (2).

Typ reakcji:

Mechanizm reakcji:

Zadanie 4. Podpunkt C (0 -3pkt)

Napisz sumaryczne równanie reakcji (3) w postaci jonowej i uzgodnij je metodą bilansu elektronowo -jonowego, wiedząc że do reakcji został użyty mocny utleniacz.

Równanie procesu redukcji

.....

Równanie procesu utleniania

.....

Równanie reakcji w formie jonowej

.....

Zadanie 4. Podpunkt D (0 -2pkt)

Proces (4) przedstawia reakcję między związkami (B) i (D), które otrzymano z propan-1-olu na drodze przedstawionej na chemografii.

Związek (B) otrzymano w ciągu reakcji: (1) - wydajność 90% oraz (2) - wydajność 90%.

Związek (D) otrzymano w wyniku reakcji (3) - wydajność 85%.

Oblicz liczby moli związków (B) i (D), jeżeli w obydwu przypadkach do reakcji użyto po 1 molu propan-1-olu.

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

Zadanie 4. Podpunkt E (0 -3pkt)

Reakcja między związkami B i D jest reakcją odwracalną i po czasie w układzie ustala się stan równowagi. Zapisz równanie tej reakcji. Oblicz liczbę moli związku (E) wiedząc, że wartość stałej równowagi reakcji (4) wynosi 3,2 a do reakcji użyto związków (B) i (D) w ilościach wynikających z punktu d).

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

Zadanie 5. (0-10pkt.)

W Twojej Szkole odbędzie się Dzień Otwarty.

Zaproponuj pięć doświadczeń chemicznych z ciekawymi efektami. Możesz wykorzystać związki chemiczne znajdujące się w domu.

- Napisz przebieg doświadczeń;
- Napisz obserwacje i wnioski do każdego z doświadczeń;
- Udokumentuj wyniki doświadczeń odpowiednimi fotografiami (po jednej do każdego doświadczenia).