

**III Próbna Matura z portalem
„Chemia dla Maturzysty”
dla uczniów klas maturalnych
POZIOM ROZSZERZONY
Czas pracy: 150 minut**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz zawiera 24 strony.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku. Pamiętaj o jednostkach!
4. Pisz czytelnie. Nie używaj czerwonego długopisu.
5. Błędne zapisy wyraźnie podkreśl. Nie używaj korektora.
6. Zapisy w brudnopisie nie są oceniane.
7. Korzystaj z karty wybranych tablic chemicznych (masy atomowe do dwóch miejsc dziesiętnych!), linijki oraz kalkulatora.

Powodzenia :-)

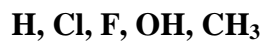
3 maja 2014 r.

***Czas pracy:
150 minut***

***Liczba punktów
do uzyskania: 60***

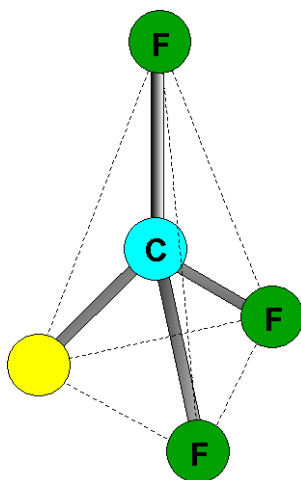
Zadanie 1. (2 pkt)

W miejsce **żółtego** okręgu, wpisz wzór podstawnika ze zbioru:

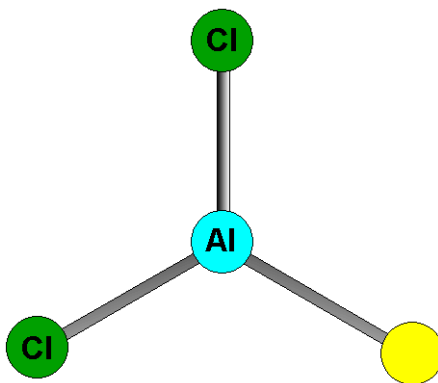


dzięki któremu, cała cząsteczka będzie:

a.) **polarna**



b.) **niepolarna**



Zadanie 2. (2 pkt)

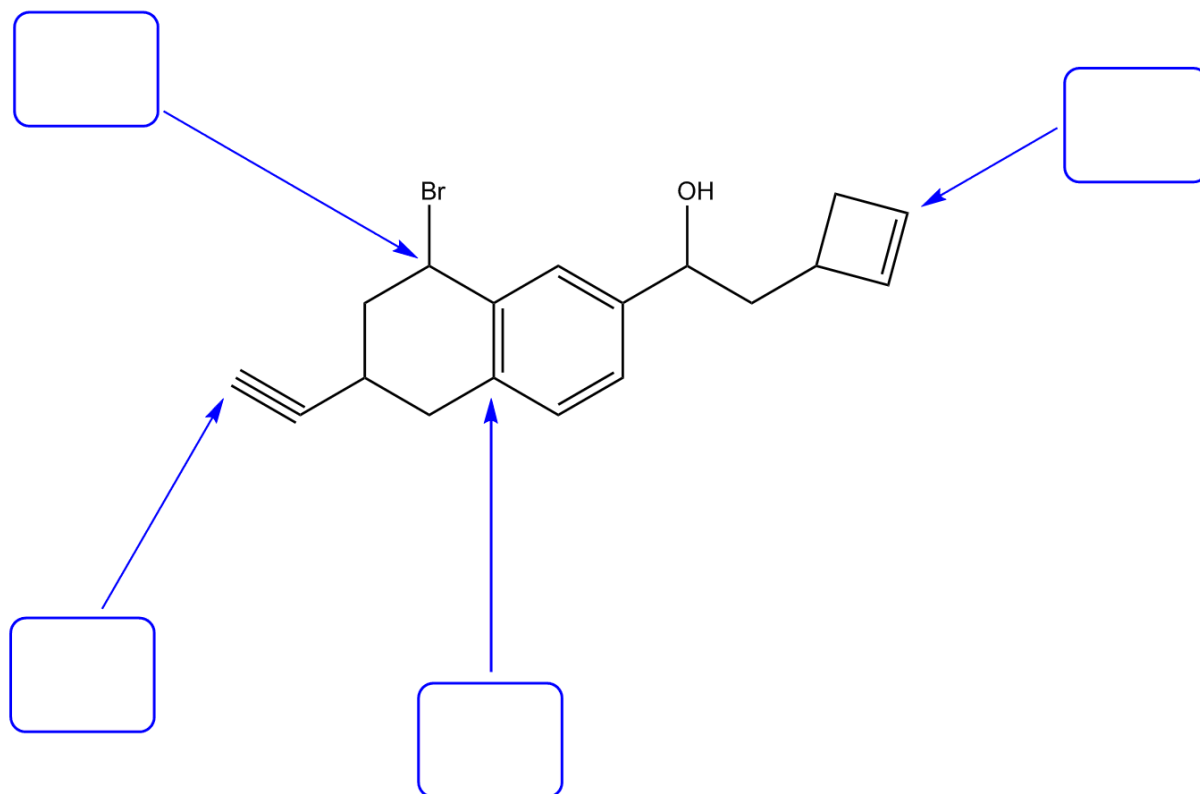
Wymienione poniżej związki zaklasyfikuj do związków organicznych lub nieorganicznych:

CO, CO(NH₂)₂, NH₄CN, K₂CO₃, (COOH)₂, Al₄C₃, C₆H₆, H₂CO₃, HCOOH, CH₃NH₂

Związki nieorganiczne	Związki organiczne

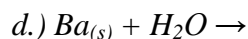
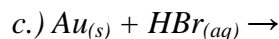
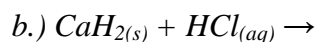
Zadanie 3. (2 pkt)

Określ hybrydyzację (**sp**, **sp²**, **sp³**) wskazanych atomów węgla:



Informacja wstępna do Zadań 4 i 5.

W czterech probówkach usiłowano przeprowadzić reakcje:



W doświadczeniach tych użyto po 28,00 g substratu stałego oraz nadmiar roztworu kwasu (probówki a, b, c) lub nadmiar wody (probówka d). Wszystkie reagenty na początku miały temperaturę 25°C.

Zadanie 4. (2 pkt)

Dokończ i zbilansuj podane równania reakcji lub zaznacz, że dana reakcja nie zachodzi.

a.)

b.)

c.)

d.)

Zadanie 5. (2 pkt)

Przeprowadź obliczenia i wskaż, w którym doświadczeniu, otrzymano największą objętość gazu w warunkach normalnych. Objętości gazów oblicz z dokładnością do dziesiątych części dm^3 .

Obliczenia:

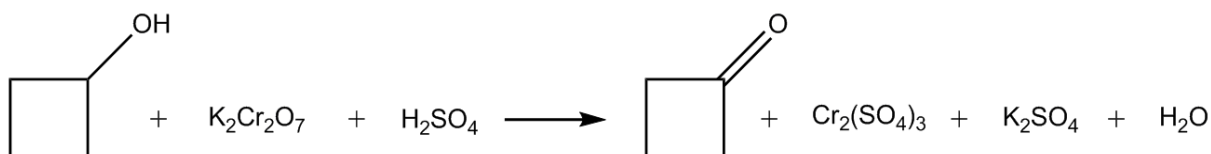
Odp.

Największą objętość gazu uzyskano w doświadczeniu:

Objętość ta wynosiła:**dm³**.

Zadanie 6. (3 pkt)

Poniżej przedstawiona jest reakcja redoks



a) Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (**zapis jonowo-elektronowy**) równanie reakcji redukcji i równanie reakcji utleniania zachodzących podczas tej przemiany.

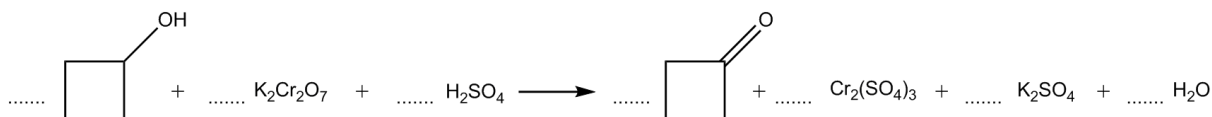
Równanie reakcji redukcji:

.....

Równanie reakcji utleniania:

.....

b) Uzupełnij współczynniki stechiometryczne (**pamiętaj o jedynkach!**).

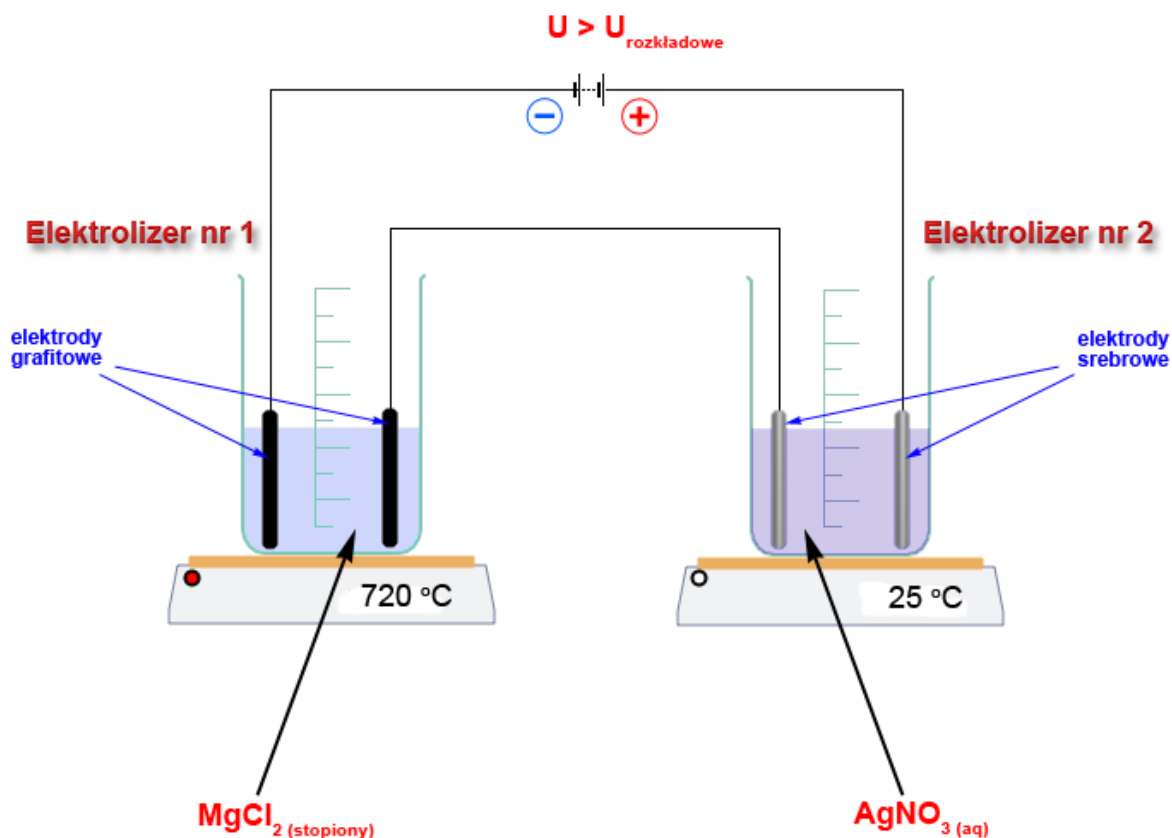


c) Napisz nazwę systematyczną organicznego **produktu** tej reakcji

.....

Informacja wstępna do Zadań 7-9

Dwa elektrolizery (oznaczone, jako **Elektrolizer nr 1** oraz **Elektrolizer nr 2**), połączono szeregowo i przyłączono do zewnętrznego źródła zasilania o napięciu większym od sumy napięć rozkładowych obu elektrolizerów. **Elektrolizer nr 1** zawiera stopiony chlorek magnezu ($T_{\text{t MgCl}_2} = 714\text{ }^{\circ}\text{C}$) oraz jest wyposażony w elektrody grafitowe. **Elektrolizer nr 2** zawiera wodny roztwór azotanu(V) srebra i jest wyposażony w elektrody srebrne (patrz rysunek). Oba elektrolizery zważono przed i po elektrolizie. Zakładając, że podczas prowadzenia doświadczenia parowanie stopionego elektrolitu, metali oraz wody z roztworu wodnego jest zerowe, a rozpuszczalność ewentualnych produktów gazowych w elektrolitach równa zero, wykonaj czynności opisane w poniższych zadaniach.



Zadanie 7. (2 pkt)

Napisz równania reakcji (równania połówkowe) zachodzące podczas elektrolizy w obu elektrolizerach.

Elektrolizer nr 1.

Katoda:

Anoda:

Elektrolizer nr 2.

Katoda:

Anoda:

Zadanie 8. (2 pkt)

Zakładając, że w elektrolizerach zachodzą wyłącznie procesy, które przedstawiłeś w **Zadaniu 7**, zakresł prawidłową odpowiedź dotyczącą tego, jak zmienia się **masa całego elektrolizera** podczas elektrolizy.

Masa Elektrolizera nr 1:

- a.) nie zmienia się
- b.) wzrasta
- c.) maleje

Masa Elektrolizera nr 2:

- a.) nie zmienia się
- b.) wzrasta
- c.) maleje

Zadanie 9. (2 pkt)

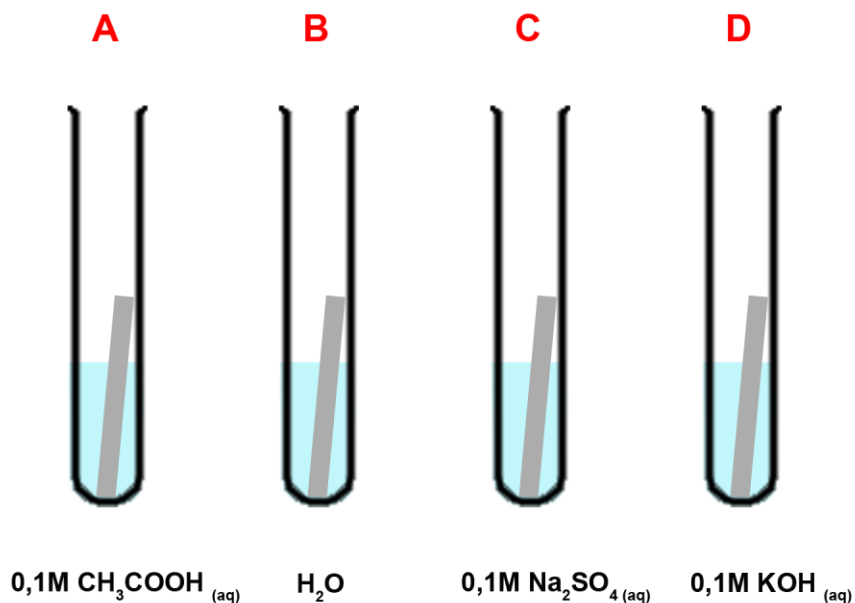
Oblicz, o ile się zmieniła masa katody w **Elektrolizerze nr 2** podczas prowadzenia elektrolizy, jeśli ze źródła zasilania wypłynął całkowity ładunek równy 200000 C, a rzeczywista wydajność prądowa wspomnianego procesu katodowego wynosiła 95%. ($F = 96500 \text{ C/mol}$). Wynik podaj z dokładnością do setnych części grama.

Obliczenia:

Odp. Masa katody wzrosła/zmaląa (**właściwe podkreśl**) o gramów.

Zadanie 10. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono doświadczenie, w którym porównano szybkość korozji stalowej blaszki w zależności od różnych czynników. Probówki znajdowały się w identycznych warunkach ciśnienia i temperatury. Każda probówka była otwarta (powietrze o tym samym składzie: 78% azotu, 21% tlenu, 1% - CO_2). Uporządkuj poniższe probówki, od probówki, gdzie szybkość korozji była najmniejsza do probówki, gdzie szybkość korozji była największa. **Pod pojęciem korozji w tym doświadczeniu rozumiemy, wszelkie procesy powodujące przejście metalicznego żelaza w stali, w związki chemiczne, a więc wszelkie procesy „niszczące” stalową blaszke.**



Prawidłowa kolejność to:

Zadanie 11. (2 pkt)

Jacek miał za zadanie przygotować 25% roztwór siarczanu(VI) magnezu mając 150,00 g 10% roztworu tej soli. Sięgnął do szafki laboratoryjnej po bezwodny MgSO_4 , jednak okazało się, że zamiast bezwodnej soli jest tylko jej hydrat - $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Oblicz, ile gramów uwodnionej soli Jacek powinien dodać do 150,00 g 10% roztworu tej soli, aby otrzymać roztwór 25%. Wynik podaj z dokładnością do dziesiętnych części grama.

Obliczenia:

Odp.

.....
.....

Zadanie 12. (2 pkt)

Do kolby stożkowej wsypano 19.0 mg bezwodnego SrCl_2 oraz 2.9190 g bezwodnego CaCl_2 . W dalszym kroku do kolby dolano tyle wody, że objętość końcowa roztworu wyniosła 525 cm^3 . Następnie do roztworu wkrapiano wodny roztwór siarczanu(VI) potasu.

Oblicz, przy jakim stężeniu anionów siarczanowych(VI) będzie się strącał CaSO_4 , a przy jakim SrSO_4 . (Wynik podaj w notacji: $x,y \cdot 10^z$, gdzie $x,y \in [1, 10)$). Rozstrzygnij, który ze związków CaSO_4 czy SrSO_4 pierwszy rozpocznie się strącać z roztworu.

$$K_{\text{so } \text{SrSO}_4} = 6.03 \cdot 10^{-7}$$

$$K_{\text{so } \text{CaSO}_4} = 3.16 \cdot 10^{-5}$$

Obliczenia:

Odp.

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

Zadanie 13. (3 pkt)

Wiele związków w chemii nieorganicznej, w skład których wchodzi atomy tlenu na $-II$ stopniu utlenienia, można zapisać w formie tzw. wzorów tlenkowych. Napisz wzory tlenkowe następujących związków:

- a.) Fe_3O_4 wzór tlenkowy:
- b.) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ wzór tlenkowy:
- c.) $[\text{Ca}_{10}(\text{OH})_2](\text{PO}_4)_6$ wzór tlenkowy:

Informacja wstępna do Zadań 14 – 16.

Równanie kinetyczne dla pewnej reakcji:

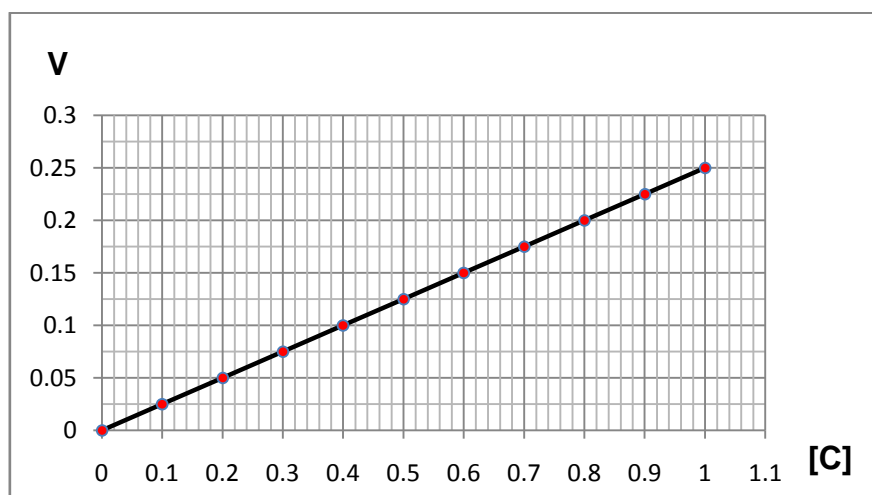
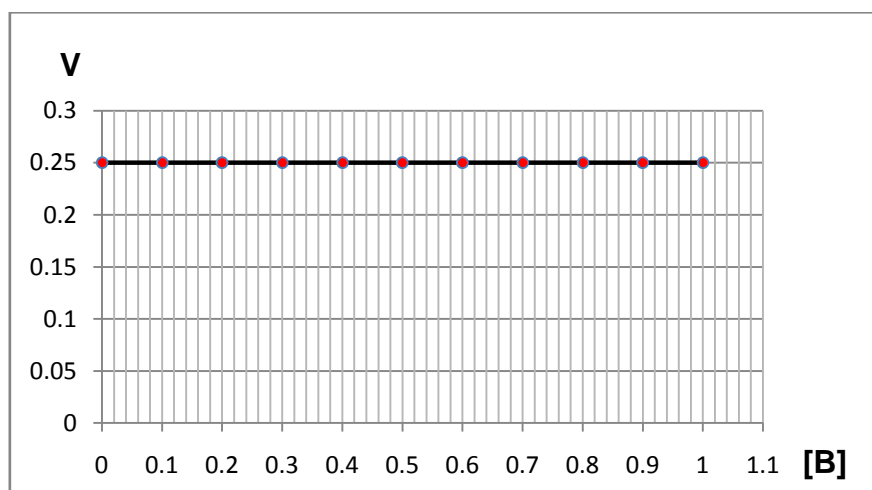
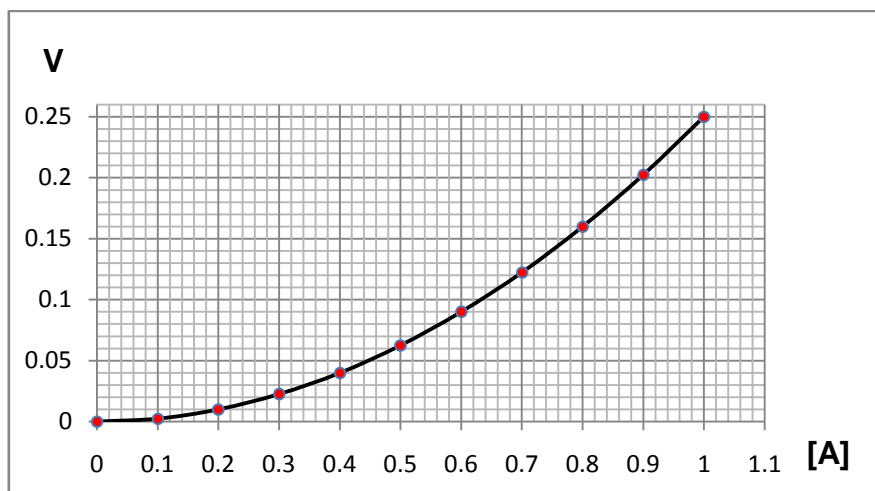


ma postać:

$$V = k \cdot [A]^x \cdot [B]^y \cdot [C]^z$$

gdzie:

x, y oraz z są pewnymi, całkowitymi współczynnikami. Wszystkie reagenty są gazami w warunkach prowadzenia reakcji. Podczas badań eksperymentalnych, przeprowadzono trzy doświadczenia, na podstawie, których określono następującą zależność szybkości reakcji od stężenia jednego z substratów (stężenia pozostałych dwóch reagentów w danym doświadczeniu utrzymywano na stałym poziomie).



Stężenia są wyrażone w $\left[\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right]$, a szybkość reakcji w $\left[\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3 \cdot \text{s}}\right]$.

Prawa autorskie: chemiadlamaturzysty.pl, dr Waldemar Grzesiak. Niniejszy arkusz może być kopiowany (w formie papierowej i elektronicznej), modyfikowany przez dopisanie rozwiązań, używany przez uczniów i nauczycieli oraz może być wykorzystany w szkołach, bez pobierania za niego opłat. Przedstawionych zadań nie można umieszczać w zbiorach zadań.

Zadanie 14. (2 pkt)

Na podstawie informacji wstępnej zaznacz ☐ (okręgiem) prawidłową odpowiedź:

a.) Całkowity rząd reakcji wynosi: 0, 1, 2, 3, 4, 5

b.) Rząd reakcji względem substratu B wynosi: 0, 1, 2, 3, 4, 5

Zadanie 15. (2 pkt)

Bazując na informacji wstępnej („odszyfrowane” współczynniki w równaniu kinetycznym), oblicz, jak zmieni się szybkość reakcji, jeśli stężenie substratu A zwiększymy dwukrotnie, stężenie substratu B zwiększymy trzykrotnie, stężenie substratu C zmniejszymy dwukrotnie. Wynik podaj z dokładnością do jedności.

Obliczenia:

Odp. Szybkość reakcji wzrośnie/zmaleje (*właściwe podkreślić*)krotnie.

Zadanie 16. (2 pkt)

Odczytaj z wykresów lub oblicz wartość stałej szybkości tej reakcji oraz podaj jej jednostkę (wyprowadź jednostkę). Wynik podaj z dokładnością do części setnych (zapis w ułamku dziesiętnym).

Rozwiązanie:

Odp. Stała szybkości reakcji ma wartość

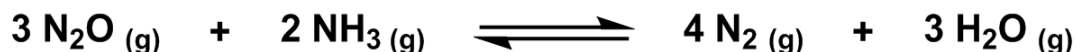
Informacja wstępna do Zadań 17 – 19.

Reaktor o początkowej objętości 2 dm^3 zawierał mieszaninę tlenku azotu(I) oraz amoniaku o stężeniach:

$$[N_2O] = 2,5 \text{ mol/dm}^3$$

$$[NH_3] = 1,5 \text{ mol/dm}^3$$

Reaktor rozpoczęto ogrzewać, a po godzinie ogrzewania zwiększono jego objętość do 5 dm^3 (ze względu na chęć przesunięcia stanu równowagi w prawo). W reaktorze przebiegała reakcja opisana poniższym równaniem:



Po ustaleniu się stanu równowagi stężenie równowagowe azotu wynosiło $0,4 \text{ mol/dm}^3$.

Zadanie 17. (2 pkt)

Oblicz stężenia równowagowe pozostałych reagentów.

Obliczenia:

Odp. Stężenia równowagowe pozostałych reagentów wynosiły:

.....
.....

Zadanie 18. (2 pkt)

Napisz wyrażenie na stężeniową stałą równowagi oraz oblicz jej wartość, z dokładnością do tysięcznych części (ułamek zwykły).

Wyrażenie na K_c =

Obliczenia:

Odp. Wartość K_c wynosi:

Zadanie 19. (2 pkt)

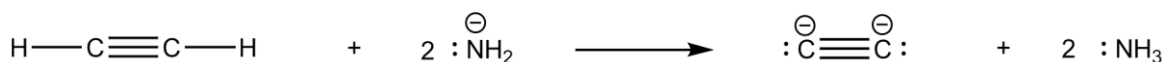
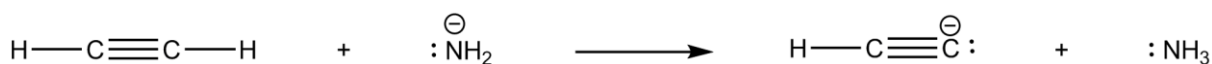
Oblicz wydajność otrzymywania wody w tym reaktorze. Wynik podaj z dokładnością do całkowitych wartości %.

Rozwiązanie:

Odp. Wydajność otrzymywania wody tym sposobem wynosi:%

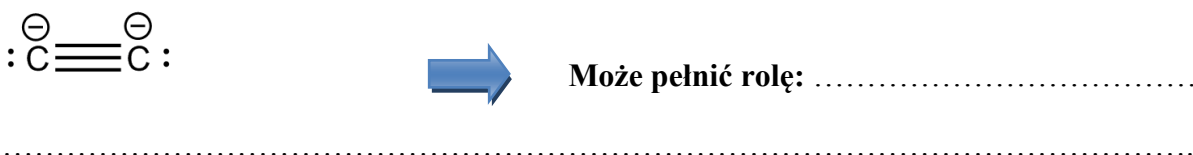
Informacja do Zadania 20 i 21.

Atom wodoru terminalnych alkinów (alkinów posiadających wiązanie potrójne pomiędzy pierwszym a drugim atomem węgla licząc od bliższego końca), wykazuje zwiększoną kwasowość w stosunku do atomów wodoru w alkanach czy alkenach. W roztworze wodnym, nie można tego wykryć np. za pomocą indykatora z uwagi na nieporównywalnie większą moc wody, jako kwasu Brönsteda niż terminalnego alkinu. Atom wodoru można oderwać z takich alkinów tylko przy pomocy bardzo silnych zasad, np. anionu amidkowego NH_2^- (aniony te pochodzą z jonowych amidków metali). Np. działając w środowisku bezwodnym amidkiem sodu (NaNH_2) na etyn (C_2H_2), w zależności od stosunku stechiometrycznego substratów, można otrzymać różne związki. W formie jonowej zapisano przykładowo te dwie reakcje poniżej:



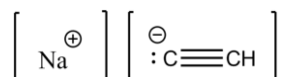
Zadanie 20. (2 pkt)

Dla poniższych jonów określ, jaką funkcję mogą one pełnić w reakcjach wymiany protonu (dany jon może być: **tylko kwasem Brönsteda, tylko zasadą Brönsteda, kwasem lub zasadą Brönsteda w zależności od partnera**).



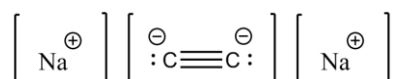
Zadanie 21. (3 pkt)

Pewna próbka zawierała jeden z poniższych związków:



który będzie dalej zapisywany wzorem sumarycznym **NaC₂H** oraz symbolem **(I)**

lub



który będzie dalej zapisywany wzorem sumarycznym **Na₂C₂** oraz symbolem **(II)**

W celu określenia, który związek był zawarty w próbce przeprowadzono następujące doświadczenie.

Pobrano 46.89 g próbki i dodano ją do nadmiaru wody destylowanej w aparaturze umożliwiającej dokładny pomiar wydzielających się gazów. Po doprowadzeniu układu do warunków normalnych objętość wydzielonego gazu wyniosła 15 dm³.

a.) Napisz równania zachodzących reakcji w formie cząsteczkowej. Związki **(I)** i **(II)** zapisz odpowiednio wzorami: **NaC₂H** oraz **Na₂C₂**.

.....

.....

.....

.....

.....

b.) Dokonaj odpowiednich obliczeń i na tej podstawie odpowiedz, który ze związków **(I)**, czy **(II)**, był obecny w badanej próbce?

Obliczenia:

Odp. W próbce znajdował się związek.....

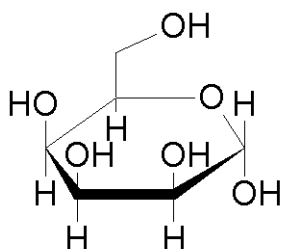
Zadanie 22. (3 pkt)

Określ, czy podane stwierdzenia są prawdą (P), czy fałszem (F).

Próba jodoformowa jest w stanie odróżnić, propanon od etanal.	
Po wrzuceniu do probówki zawierającej metanol stałego CuO i pozostawieniu w temperaturze pokojowej, wydziela się intensywnie metanal.	
L-glukoza wrzucona do probówki z kwaśnym roztworem KMnO₄ spowoduje jego odbarwienie.	
Próbie Tollensa ulegają tylko cukry proste z szeregu aldoz, czyli posiadające grupę aldehydową.	

Informacja wstępna do zadań 23 – 25.

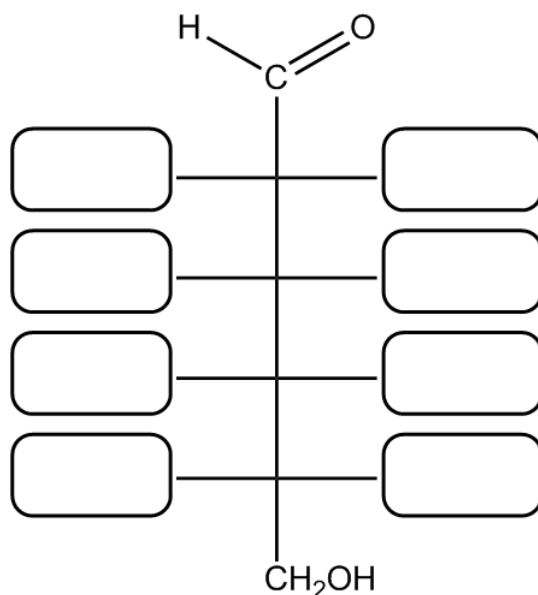
D-taloza jest jedną z aldoheksóz, należącą do szeregu konfiguracyjnego D. Poniżej przedstawiono pierścieniowy, piranozowy wzór D-talozy w formie anomeru alfa.



α -D-Talopiranoza

Zadanie 23. (1 pkt)

Na podstawie przedstawionego wzoru Hawortha, uzupełnij wzór łańcuchowy D-talozy:



Zadanie 24. (1 pkt)

Czy D-taloza w formie łańcuchowej jest epimerem D-glukozy (wzór łańcuchowy)?
Odpowiedź krótko uzasadnij.

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

Zadanie 25. (2 pkt)

Zaznacz wszystkie reagenty, z którymi D-taloza jest w stanie przereagować w temperaturze pokojowej:

- a.) CH_3COOH (rozcieńczony, ok. 10%)
- b.) C_2H_4
- c.) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- d.) Br_2 , $\text{NaHCO}_{3(\text{aq})}$

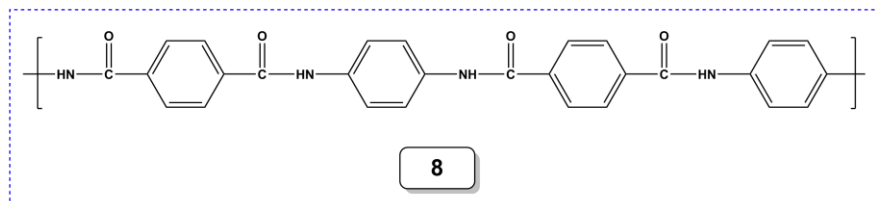
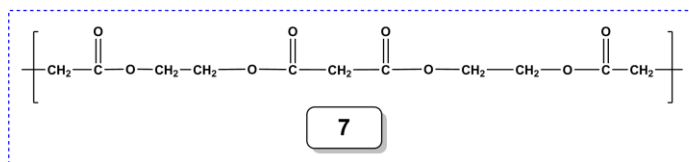
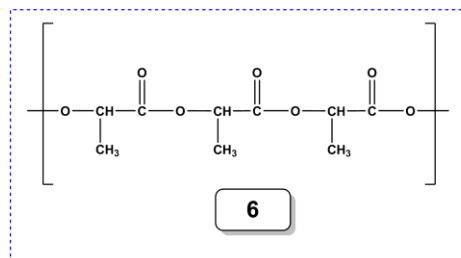
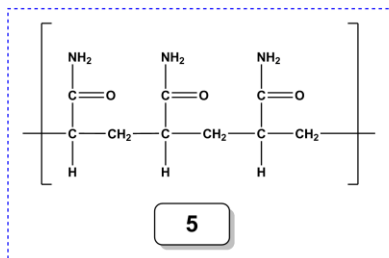
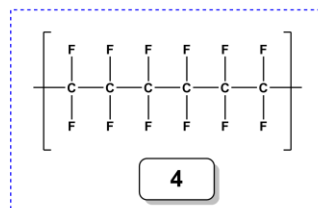
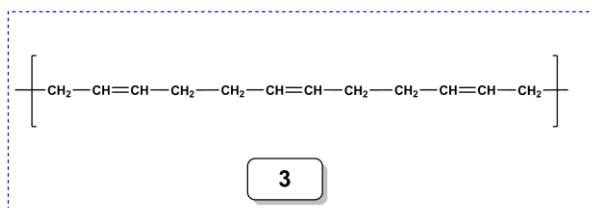
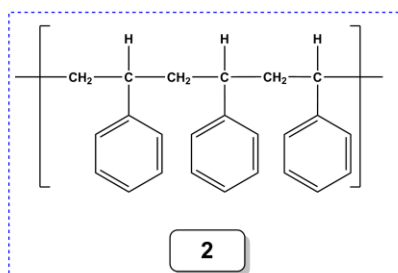
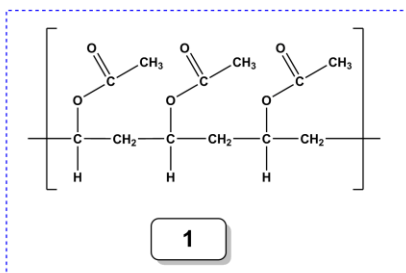
Zadanie 26. (3 pkt)

Podkreśl w każdym nawiasie prawidłowe stwierdzenie, aby przedstawiony tekst był zgodny z prawdą.

Aminokwasy wchodzące w skład organizmów eukariotycznych to **(alfa, beta, gamma)** aminokwasy, z szeregu konfiguracyjnego (**L, D**). W prawie wszystkich organizmach występuje **(13, 18, 20, 32, 99)** podstawowych, naturalnych aminokwasów (aminokwasy biogenne). Tylko **(jeden, dwa, trzy)** z tych aminokwasów nie jest/są chiralny/ne. Aminokwasy te, powyżej swego punktu izoelektrycznego pI w roztworze wodnym, występują w formie **(obojętnej, kationowej, anionowej)**, która w polu elektrycznym **(nie porusza się, porusza się w kierunku anody, porusza się w kierunku katody)**. Wykorzystuje się to w metodzie ich rozdzielania, która nosi nazwę **(tautomeria, epimeryzacja, elektroliza, resublimacja, elektroforeza)**.

Informacja wstępna do Zadań 27 – 29.

Polimery syntetyczne otrzymywane zarówno w reakcjach polimeryzacji, jak i polikondensacji są w dzisiejszych czasach związkami, bez których trudno byłoby się obejść. Nasze ubrania, przedmioty codziennego użytku, opakowania, obudowy większości sprzętów elektronicznych są tu tylko nielicznymi przykładami ich zastosowań. Niestety duże zastosowanie polimerów syntetycznych niesie ze sobą pewne minusy – stanowią one poważne zanieczyszczenie naszej planety w związku z wolną biodegradacją tych substancji. Poniżej przedstawiono fragmenty struktur kilku syntetycznych polimerów:



Zadanie 27. (2 pkt)

Które z polimerów powstały w wyniku reakcji poliaddycji, a które w wyniku reakcji polikondensacji? (**wpisz ich oznaczenia z rysunku**)

W reakcji poliaddycji powstały:

W reakcji polikondensacji powstały:

Zadanie 28. (2 pkt)

Poliestry są polimerami, które w łańcuchu głównym zawierają liczne wiązania estrowe. Które z przedstawionych struktur przedstawiają poliestry? (**wpisz ich oznaczenia z rysunku**)

Poliestrami są:

Zadanie 29. (2 pkt)

Napisz równanie reakcji otrzymywania polimeru syntetycznego oznaczonego na rysunku, jako (2).

Równanie reakcji:

Czy otrzymany polimer nadaje się do tego, aby w wykonanych z niego butelkach przechowywać stężony kwas azotowy(V)? Odpowiedź uzasadnij

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Brudnopis