

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY** | | | | | | | | | | | | | | | | | ***Miejsce na naklejkę.***  *Sprawdź, czy kod na naklejce to* **E-660**. |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **KOD PESEL** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |

|  |
| --- |
| **EGZAMIN MATURALNY**  **CHEMIA – POZIOM ROZSZERZONY**  **Test diagnostyczny**  Termin: **marzec 2021 r.**  Czas pracy: **do 270 minut**  Liczba punktów do uzyskania: **60** |

|  |  |
| --- | --- |
| Instrukcja dla zdającego   1. Arkusz egzaminacyjny zawiera 38 zadań. 2. Obok numeru każdego zadania jest podana maksymalna liczba punktów, którą można otrzymać za poprawne rozwiązanie. 3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach. 4. Jeśli się pomylisz, błędny zapis zapunktuj. 5. Możesz korzystać z „Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych  na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki”, linijki oraz kalkulatora prostego.  |  | | --- | | ECHP-R0-660-2103 | | | | |

Zadanie 1.   
 Konfigurację elektronową dwudodatniego kationu pierwiastka X przedstawia zapis: [Ar]3d10.  
  
 Zadanie 1.1. (0–1)

Zapisz symbol chemiczny pierwiastka X, numer grupy oraz symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należy ten pierwiastek.   
  
Symbol pierwiastka: ….  
Numer grupy: ….  
Symbol bloku: ….

Zadanie 1.2. (0–1)  
 Przedstaw pełną konfigurację elektronową atomu (w stanie podstawowym) pierwiastka X. W zapisie uwzględnij numery powłok i symbole podpowłok.

1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 ….

Informacja do zadań 2.–4.

Pierwsza energia jonizacji (Ej1) to minimalna energia potrzebna do oderwania pierwszego elektronu od obojętnego atomu. Każda następna energia jonizacji (Ej2, Ej3 itd.) to energia potrzebna do oderwania kolejnego elektronu od coraz bardziej dodatnio naładowanej drobiny. Wartości energii jonizacji zmieniają się okresowo w miarę wzrostu liczby atomowej.

Poniżej podano wartość pierwszej energii jonizacji dla atomu wodoru i wartości kilku wybranych energii jonizacji dla atomów kolejnych pierwiastków pierwszej grupy układu okresowego.

wodór:

Ej1 =1,31·106 J · mol-1

lit:   
Ej1 = 0,52·106 J·mol-1,   
Ej2 = 7,30·106 J·mol-1,   
Ej3 = 11,81·106 J·mol-1

sód:   
Ej1 = 0,49·106 J·mol-1,   
Ej2 = 4,56·106 J·mol-1,

Ej3 = 6,91·106 J·mol-1,

Ej4 = 9,54·106 J·mol-1,   
Ej5 = 13,35·106 J·mol-1

potas:

Ej1 = 0,42·106 J·mol-1,   
Ej2 = 3,05·106 J·mol-1,  
Ej3 = 4,41·106 J·mol-1,

Ej4 = 5,88·106 J·mol-1,

Ej5 = 7,98·106 J·mol-1

rubid:

Ej1 = 0,40·106 J·mol-1,

Ej2 = 2,63·106 J·mol-1,

Ej3 = 3,90·106 J·mol-1,

Ej4 = 5,08·106 J·mol-1,   
Ej5 = 6,85·106 J·mol-1

Zadanie 2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego wartość pierwszej energii jonizacji atomu wodoru jest dużo większa niż wartość pierwszej energii jonizacji atomów kolejnych pierwiastków pierwszej grupy.  
  
 Zadanie 3. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania. Po numerze zdania zapisz jedną odpowiedź spośród A–B oraz C–D.

1. Pierwsza energia jonizacji litowca jest   
A. mniejsza    
B. większa

niż druga energia jonizacji, ponieważ  
C. łatwiej    
D. trudniej  
oderwać elektron od jonu naładowanego dodatnio niż od obojętnego atomu

2. Pierwsza energia jonizacji litowca jest   
A. mniejsza    
B. większa

niż druga energia jonizacji, ponieważ  
przyciąganie przez jądro elektronu z przedostatniej powłoki jest   
C. silniejsze    
D. słabsze   
niż przyciąganie elektronu z powłoki ostatniej.

Zadanie 4. (0–1)

Oceń, czy podane poniżej informacje są prawdziwe. Po każdym numerze zdania zapisz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.   
  
1. W grupie pierwiastków: lit, sód i rubid, obserwujemy, że im mniejsza elektroujemność, tym większa jest wartość pierwszej energii jonizacji.  
2. W grupie pierwiastków: sód, potas i rubid, obserwujemy, że im większy promień atomu, tym mniejsza jest wartość pierwszej energii jonizacji.  
3. Wartości czwartej i piątej energii jonizacji potasu dotyczą elektronów należących do różnych powłok.

Zadanie 5. (0–2)

Sacharoza dobrze rozpuszcza się w wodzie, a jej rozpuszczalność w dużym stopniu zależy od temperatury.

Przygotowano nasycony wodny roztwór sacharozy w temperaturze 80 °C. Następnie ochłodzono go do temperatury 20 °C i stwierdzono, że wykrystalizowało 1590 g sacharozy, a roztwór, który pozostał po krystalizacji, miał masę 3040 g.

Oblicz rozpuszczalność sacharozy (w gramach na 100 gramów wody) w temperaturze 80 °C, jeśli w temperaturze 20 °C jest ona równa 204 g na 100 g wody.

Zadanie 6. (0–1)  
 Uzupełnij poniższe zdania. Po numerze zdania zapisz jedną odpowiedź spośród A–B.

1. Działanie katalizatora prowadzi do   
A. obniżenia    
B. podwyższenia   
energii aktywacji katalizowanej reakcji.   
  
2. Obecność katalizatora   
A. wpływa   
B. nie wpływa.

na wydajność procesu.

3. Katalizatory   
A. zmieniają szybkość,    
B. nie zmieniają szybkości,

z jaką układ osiąga stan równowagi.

Zadanie 7. (0–1)

Poniżej przedstawiono równanie reakcji syntezy amoniaku.

N2 + 3H2 ⇄ 2NH3 ΔH = – 91,8 kJ  
  
Uzupełnij poniższe zdania. Po numerze zdania zapisz jedną odpowiedź spośród A–B.

1. Wzrost temperatury w układzie reakcyjnym poskutkuje   
A. spadkiem    
B. wzrostem  
wydajności syntezy amoniaku.   
  
2. Dodanie do reaktora większej ilości wodoru przyczyni się do   
A. spadku    
B. wzrostu

ilości amoniaku w mieszaninie poreakcyjnej.   
  
3. Obniżenie ciśnienia w układzie reakcyjnym poskutkuje   
A. spadkiem    
B. wzrostem  
wydajności syntezy amoniaku.

Zadanie 8. (0–2)

Siarczan(VI) sodu tworzy hydraty o różnym składzie. Próbkę jednego z hydratów tej soli,   
o masie 8,050 g, rozpuszczono w wodzie i otrzymano 100,0 cm3 roztworu, po czym dodano do niego 50,0 cm3 roztworu azotanu(V) baru o stężeniu 0,600 mol·dm–3. Wytrącony osad siarczanu(VI) baru po odsączeniu i wysuszeniu miał masę 5,825 g.   
  
Ustal wzór hydratu siarczanu(VI) sodu użytego w opisanym doświadczeniu. Przyjmij, że opisane przemiany przebiegły z wydajnością równą 100%, a masy molowe są równe:

, .

Zadanie 9. (0–1)

Do dwóch zlewek zawierających jednakowe objętości wody o temperaturze t = 20 °C dodano:

do zlewki I – próbkę metalicznego magnezu

do zlewki II – próbkę metalicznego wapnia.

Tylko w jednej zlewce zaobserwowano objawy reakcji chemicznej.

Napisz w formie jonowej równanie reakcji zachodzącej podczas opisanego doświadczenia. Wyjaśnij przyczynę różnej aktywności chemicznej badanych metali.

Równanie reakcji: ….

Wyjaśnienie: ….

Informacja do zadań 10.–11.

Przygotowano wodne roztwory czterech soli: azotanu(V) sodu, fluorku sodu, chlorku amonu   
i azotanu(III) amonu, o takim samym stężeniu molowym równym 0,1 mol∙dm–3.

Zadanie 10. (0–1)

Napisz wzory sumaryczne tych soli w kolejności wzrastającego pH ich wodnych roztworów.

Zadanie 11.1. (0–1)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w roztworze chlorku amonu.

Zadanie 11.2. (0–1)

Określ, jaką funkcję (kwasu czy zasady Brønsteda) pełni woda w reakcji zachodzącej   
w roztworze fluorku sodu.

Zadanie 12. (0–2)  
 Odmierzono 10,0 cm3 kwasu solnego o stężeniu c = 10,0% masowych i gęstości d = 1,05 g·cm–3, a następnie rozcieńczono ten kwas wodą destylowaną do objętości 750 cm3.  
  
Oblicz pH otrzymanego roztworu. Wynik końcowy zaokrąglij do pierwszego miejsca   
po przecinku.  
  
 Zadanie 13. (0–2)  
 Poniższy wykres przedstawia zależność rozpuszczalności molowej – czyli stężenia molowego substancji w jej roztworze nasyconym – wodorotlenku glinu od pH roztworu wodnego w temperaturze 25 °C. W tym ujęciu rozpuszczalność związku uwzględnia powstawanie rozpuszczalnych produktów reakcji, jakim związek ten ulega w zależności od pH roztworu.  
Na osi poziomej przedstawiono pH roztworu, a na osi pionowej rozpuszczalność Al(OH)3   
w mol·dm–3

0,0

0,4

1,0

2

6

10

14

Napisz, jaka właściwość chemiczna wodorotlenku glinu decyduje o zmianach rozpuszczalności tego związku przedstawionych na wykresie. Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorotlenku glinu.

Charakter chemiczny: ….

Równania reakcji: ….

Zadanie 14. (0–1)

W trzech ponumerowanych probówkach znajdowały się bezbarwne wodne roztwory: azotanu(V) srebra(I), chlorku glinu i wodorotlenku potasu. Roztwory mieszano ze sobą,   
a obserwacje z przeprowadzonych doświadczeń przedstawiono w poniższej.

Po zmieszaniu roztworów:   
z probówki 1 i probówki 2, pojawił się biały galaretowaty osad.

z probówki 1 i probówki 3, pojawił się biały ciemniejący osad

z probówki 2 i probówki 3, pojawił się brunatny osad

Zapisz wzory substancji, których roztwory znajdowały się w probówkach 1–3.

W probówce 1 znajdował się: ….

W probówce 2 znajdował się: ….

W probówce 3 znajdował się: ….

Zadanie 15. (0–2)

Węglan sodu otrzymywany jest metodą amoniakalną, w której surowcami są amoniak, chlorek sodu oraz węglan wapnia. Proces jest wieloetapowy. Jednym z produktów ubocznych jest chlorek amonu, z którego, w wyniku działania wodorotlenkiem wapnia, odzyskiwany jest amoniak. Ostateczny produkt (węglan sodu) powstaje w wyniku ogrzewania wodorowęglanu sodu w procesie zwanym kalcynacją.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji odzyskiwania amoniaku z chlorku amonu (równanie 1.) oraz równanie reakcji kalcynacji wodorowęglanu sodu (równanie 2.).

Równanie 1.: ….

Równanie 2.: ….

Zadanie 16.

Masz do dyspozycji: srebrzystoszarą płytkę ze srebra i czerwonoróżową płytkę miedzianą oraz wodne roztwory azotanu(V) srebra(I) i azotanu(V) miedzi(II).

Zadanie 16.1. (0–2)

Zaprojektuj doświadczenie, podczas którego można zaobserwować zmiany świadczące o przebiegu reakcji chemicznej.

Wybierz i zapisz po jednym odczynniku w zestawach I i II oraz opisz zmiany zaobserwowane podczas przeprowadzonego doświadczenia.

Po numerze zestawu zapisz jedną odpowiedź spośród A–B oraz C–D.

Zestaw I:

A. Ag   
B. Cu

Zestaw II:  
C. AgNO3 (aq)    
D. Cu(NO3)2 (aq)

Zmiana wyglądu płytki: ….  
Zmiana wyglądu roztworu: ….

Zadanie 16.2. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania. Po numerze zdania zapisz jedną odpowiedź spośród A–B oraz C–D.

1. Przebieg doświadczenia potwierdził fakt, że miedź jest   
A. silniejszym     
B. słabszym  
reduktorem niż srebro oraz że silniejsze właściwości utleniające mają kationy   
C. Cu2+.    
D. Ag+.

2. Potencjał E° półogniwa Cu|Cu2+ jest   
A. niższy     
B. wyższy   
od potencjału półogniwa Ag|Ag+.

Zadanie 16.3. (0–2)   
 Rozstrzygnij, czy podczas przeprowadzonego doświadczenia sumaryczne stężenie molowe kationów oraz sumaryczne stężenie molowe anionów się zmieniły (wzrosły albo zmalały), czy nie uległy zmianie.

Uzupełnij poniższe zdania, zapisz jedną odpowiedź spośród A–C i uzasadnij odpowiedź.   
  
1. Stężenie molowe kationów w roztworze

A. wzrosło.

B. zmalało.

C. nie uległo zmianie.  
  
Uzasadnienie: ….

2. Stężenie molowe anionów w roztworze   
A. wzrosło.    
B. zmalało.    
C. nie uległo zmianie.  
  
Uzasadnienie: ….  
  
 Informacja do zadań 17.–18.

Tlenek manganu(IV) w reakcjach utleniania-redukcji może pełnić funkcję reduktora lub utleniacza.

Zadanie 17. (0–2)

Tlenek manganu(IV) reaguje z kwasami. W reakcji powstają sole manganu(II).

Podaj wzory wszystkich produktów reakcji tlenku manganu(IV):

- z kwasem solnym: ….

**-** z kwasem siarkowym(VI): ….

Zadanie 18. (0−2)

Tlenek manganu(IV) reaguje z tlenem w środowisku zasadowym. W reakcji powstają sole manganu(VI).

Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas reakcji tlenku manganu(IV) z tlenem w środowisku zasadowym (NaOH).

Napisz w formie cząsteczkowej sumaryczne równanie zachodzącej reakcji.

Równanie procesu redukcji: ….  
Równanie procesu utlenienia: ….  
Sumaryczne równanie reakcji: ….

Zadanie 19.

Zawartość jonów dichromianowych(VI) w wodnym roztworze można określić, dzięki zastosowaniu metody pośredniej. W pierwszym etapie dodaje się roztwór jodku potasu   
i kwas siarkowy(VI). Zachodzi wtedy reakcja opisana równaniem:

+ 6 +14 → 2Cr3+ + 3I2 + 7H2O

W drugim etapie do otrzymanej mieszaniny dodaje się roztwór tiosiarczanu sodu i wtedy jony reagują z jodem:

I2 + 2 → 2 +

Zadanie 19.1. (0–1)

Rozstrzygnij, czy jony dichromianowe(VI) w etapie pierwszym oraz jod w etapie drugim pełnią taką samą funkcję (utleniacza albo reduktora). Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: ….

Uzasadnienie: ….

Zadanie 19.2. (0–2)

Aby określić zawartość jonów dichromianowych(VI) w próbce, przeprowadzono opisane reakcje. W reakcji z jodem wzięło udział 20,4  wodnego roztworu tiosiarczanu sodu   
o stężeniu 0,10

Oblicz, ile gramów dichromianu(VI) potasu zawierała badana próbka. Przyjmij, że opisane przemiany przebiegły z wydajnością równą 100% oraz że masa molowa dichromianu(VI) potasu .

Zadanie 20. (0–2)

W tabeli poniżej przedstawiono wartości energii wiązań chemicznych pomiędzy atomami węgla oraz długości tych wiązań w cząsteczkach etanu, etenu i etynu.

Oznaczenia tabeli  
Ew – energia wiązania, kJ · mol–1  
D – długość wiązania, pm

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cząsteczka | Ew | D |
| etan | 376 | 154 |
| eten | 611 | 133 |
| etyn | 835 | 120 |

Uzupełnij poniższe zdania. Po numerze zdania zapisz jedną odpowiedź spośród A–B.

1. W cząsteczce etenu orbitalom walencyjnym atomów węgla przypisuje się hybrydyzację   
A. sp3.

B. sp2.

2. Podwójne wiązanie węgiel – węgiel w cząsteczce etenu powstaje w wyniku uwspólnienia A. dwóch  elektronów.  
B. czterech elektronów.

3. Cząsteczki etynu są

A. liniowe.

B. trygonalne.

4. Wraz ze wzrostem długości wiązania   
A. rośnie

B. maleje  
wartość energii niezbędnej do rozerwania wiązania.

Zadanie 21. (0–1)

Jednym z produktów reakcji etanu z chlorem oraz produktem reakcji etenu   
z chlorowodorem jest ten sam związek organiczny.

Uzupełnij zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych A–C.   
  
Prawidłowy wzór elektronowy opisanego związku to

A.

C

C

H

H

H

H

H

Cl

B.

C

C

H

H

H

H

Cl

C.

C

C

H

H

H

H

H

Cl

Zadanie 22. (0–2)  
 Do całkowitego spalenia próbki zawierającej 8,43·1022 cząsteczek pewnego węglowodoru zużyto 15,68 dm3 tlenu odmierzonego w warunkach normalnych. W reakcji wydzieliło się 18,48 g tlenku węgla(IV).

Ustal wzór sumaryczny tego węglowodoru.

Informacja do zadań 23.–25.

W cząsteczce benzenu wszystkie atomy węgla są równocenne, natomiast w cząsteczkach pochodnych benzenu, w których jeden atom wodoru został zastąpiony innym podstawnikiem, następuje zróżnicowanie atomów węgla tworzących pierścień. To zróżnicowanie uwidacznia się między innymi w przebiegu reakcji nitrowania.

Poniżej przedstawiono, z jaką wydajnością powstają izomeryczne produkty nitrowania dwóch monopochodnych benzenu: nitrobenzenu i fenolu.

Nitrobenzen



Produkt podstawienia w pozycję: 2- 7%, 3- 91%, 4- 2%.

Fenol



Produkt podstawienia w pozycję: 2- 50%, 3- 0%, 4- 50%.

Podstawnik już przyłączony do pierścienia wpływa także na reaktywność tego pierścienia. Poniższe zestawienie ilustruje wpływ podstawnika na względną szybkość reakcji nitrowania.

Oznaczenia tabeli

Sn – substrat reakcji nitrowania  
 – względna szybkość reakcji

|  |  |
| --- | --- |
| Sn |  |
| fenol | 103 |
| benzen | 1 |
| chlorobenzen | 3·10–2 |
| nitrobenzen | 6·10–8 |

Zadanie 23. (0–1)  
 Napisz równanie reakcji nitrowania mononitrobenzenu prowadzącej do powstania głównego produktu organicznego oraz określ mechanizm (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy) tej reakcji. Zastosuj uproszczone wzory związków organicznych.

Równanie reakcji: ….

Mechanizm: ….

Zadanie 24. (0–1)

Napisz wzory lub nazwy izomerycznych produktów mononitrowania fenolu.

Zadanie 25. (0–1)

Oceń, czy podane poniżej informacje są prawdziwe. Po każdym numerze zdania zapisz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Atom chloru jest podstawnikiem aktywującym pierścień aromatyczny w reakcji nitrowania.

2. Szybkość reakcji nitrowania fenolu jest tysiąc razy większa od szybkości reakcji nitrowania benzenu.

3. W reakcji nitrowania najbardziej reaktywny spośród wymienionych związków jest nitrobenzen.

Informacja do zadań 26.–27.

Poniżej przedstawiono ciąg przemian chemicznych, w których biorą udział związki organiczne, umownie oznaczone literami A, B, C i D, a produktem ostatecznym jest 2-bromopropan.

Związek B jest izomerem, w którym atom chloru jest przyłączony do atomu węgla o niższej rzędowości.

C

2-bromopropan

2.

 NaOH

3.

Al2O3, T

4.

HBr

1.

B

D

Zadanie 26. (0–2)

Napisz równania reakcji oznaczonych numerami 1 i 3. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Reakcja 1.: ….

Reakcja 3.: ….

Zadanie 27. (0–1)

Określ typ reakcji 2. (addycja, eliminacja, substytucja) oraz jej mechanizm (rodnikowy, elektrofilowy, nukleofilowy).   
  
Typ reakcji: ….  
Mechanizm reakcji: ….

Informacja do zadań 28.–29.

Mieszaninę 1 zawierającą trzy izomeryczne alkohole A, B i C o wzorze sumarycznym C4H10O poddano łagodnemu utlenianiu za pomocą tlenku miedzi(II). Następnie otrzymaną mieszaninę 2 utleniono tlenem z powietrza. W wyniku opisanych przemian otrzymano mieszaninę 3, która zawierała trzy różne związki organiczne:

– alkohol B

– produkt dwóch kolejnych przemian, którym uległ alkohol C

– produkt jednej przemiany alkoholu A.

Zadanie 28. (0–1)

Określ rzędowość każdego z alkoholi. Do rzędowości dopisz literę A, B lub C, która oznacza odpowiedni alkohol.

I – ….  
II – ….

III – ….

Zadanie 29. (0–2)

Produkt przemian alkoholu C nie zawiera w swojej cząsteczce III-rzędowych atomów węgla.

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) trzech związków organicznych wchodzących w skład mieszaniny 3.

alkohol B: ….  
produkt dwóch kolejnych przemian, którym uległ alkohol C: ….  
produkt jednej przemiany alkoholu A: ….

Zadanie 30. (0–1)

Aldehydy i ketony o małych masach cząsteczkowych, np. metanal i propanon, są rozpuszczalne w wodzie. W miarę wzrostu masy cząsteczkowej rozpuszczalność aldehydów i ketonów w wodzie maleje.

Napisz, co jest przyczyną dobrej rozpuszczalności metanalu i propanonu w wodzie, oraz opisz przyczynę zmniejszania się rozpuszczalności aldehydów i ketonów w wodzie wraz ze wzrostem masy cząsteczkowej tych związków. Odnieś się do budowy cząsteczek związków karbonylowych.

Dobra rozpuszczalność metanalu i propanonu w wodzie wynika z ….

Wraz ze wzrostem masy cząsteczkowej aldehydów i ketonów rozpuszczalność tych związków w wodzie zmniejsza się, ponieważ ….

Zadanie 31.

Reakcja aldolowa, przebiegająca w środowisku rozcieńczonej zasady, prowadzi do połączenia dwóch cząsteczek aldehydu lub ketonu i utworzenia wiązania między atomem węgla α jednej cząsteczki i karbonylowym atomem węgla drugiej cząsteczki. Produktem jest   
β-hydroksyaldehyd (aldol) lub β-hydroksyketon. Reakcji ulegają wszystkie aldehydy i ketony zawierające atomy wodoru α, czyli atom wodoru zlokalizowany przy atomie węgla połączonym z grupą aldehydową lub ketonową.

Jeśli etanal zostanie poddany działaniu zasady, takiej jak etanolan sodu lub wodorotlenek sodu, wówczas zachodzi szybka, odwracalna reakcja:

OH

O

H

2H3C

C

C2H5ONa

Cl2, światło

C2H5OH

β

H3C

CH

O

H

C

CH2

α

α

Zadanie 31.1. (0–1)

Napisz nazwę systematyczną produktu reakcji aldolowej etanalu.

Zadanie 31.2. (0–1)

Napisz równanie reakcji aldolowej propanalu. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Zadanie 32.

Celem doświadczenia było potwierdzenie właściwości redukujących kwasu metanowego.

Do probówki zawierającej rozcieńczony wodny roztwór manganianu(VII) potasu i kilka kropel stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) dodano stężony roztwór kwasu metanowego.

Zadanie 32.1. (0–1)

Spośród poniższych obserwacji wybierz i zapisz wszystkie te zmiany, które można zaobserwować podczas wykonanego doświadczenia.

- wytrąca się zielony osad

- roztwór zmienia barwę z pomarańczowej na ciemnozieloną

- fioletowy roztwór się odbarwia

- roztwór zmienia barwę z pomarańczowej na żółtą

- wydziela się gaz

Zadanie 32.2. (0–1)

Wyjaśnij na podstawie budowy cząsteczki, dlaczego kwas metanowy wykazuje właściwości redukujące.

Zadanie 33. (0–1)

Poniżej przedstawiono wzór związku zawierającego azot.

H2C

HC

O

NO2

O

NO2

H2C

O

NO2

Zapisz poprawne dokończenie zdania.

Związek o podanym wzorze jest  
A. solą kwasu azotowego(III).

B. solą kwasu azotowego(V).

C. estrem kwasu azotowego(V).

D. związkiem nitrowym.

Zadanie 34. (0–2)

W temperaturze 25 °C do 1 mola kwasu etanowego dodano 1 mol etanolu i uzyskano mieszaninę o objętości V. Do otrzymanej mieszaniny dodano niewielką ilość stężonego kwasu siarkowego(VI). Przebiegła reakcja zilustrowana poniższym równaniem.

H+

CH3COOH + CH3CH2OH ⇄ CH3COOCH2CH3 + H2O

Stężeniowa stała równowagi tej reakcji w temperaturze 25 °C jest równa Kc = 4.

Oblicz wydajność opisanej reakcji estryfikacji w temperaturze 25 °C.

Informacja do zadań 35.–37.

Poniżej przedstawiono, za pomocą trzyliterowych symboli aminokwasów, wzór pewnego tetrapeptydu.

Ser-Gly-Cys-Ala

W notacji tej z lewej strony umieszcza się kod aminokwasu, którego reszta zawiera wolną grupę aminową połączoną z atomem węgla α.

Zadanie 35. (0−1)

Rozstrzygnij, czy wolna grupa karboksylowa, która znajduje się w cząsteczce tetrapeptydu i nie wzięła udziału w tworzeniu wiązań peptydowych w tym związku, pochodzi od cząsteczki seryny (Ser). Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: ….

Uzasadnienie: ….

Zadanie 36. (0−1)

W skład opisanego tetrapeptydu wchodzi aminokwas, który nie wykazuje czynności optycznej.

Uzupełnij poniższy schemat tak, aby ilustrował reakcje chemiczne, w których substratem jest ten aminokwas. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) reagentów organicznych. Uwzględnij formę, w jakiej substrat tych reakcji występuje w najwyższym stężeniu   
w roztworze wodnym o odczynie odpowiadającym punktowi izoelektrycznemu.

W wykropkowane miejsca wpisz odpowiednie wzory.

1.

….

…. + H2O

+ H3O**+**

2.

….

…. + H2O

+ OH**-**

Zadanie 37. (0−1)

Uzupełnij schemat tak, aby przedstawiał budowę obu enancjomerów cysteiny

Po numerze enancjomeru w miejscu luk zapisz odpowiednie wzory. Numeracja luk jest zgodna z ruchem wskazówek zegara.

1. enancjomer

----2.

COOH

----1.

----3.

C

2. enancjomer

----2.

COOH

----1.

----3.

C

Zadanie 38. (0–1)

Oceń, czy podane poniżej informacje są prawdziwe. Po każdym numerze zdania zapisz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Proces fermentacji octowej zachodzi w warunkach beztlenowych.  
2. Podczas wyrobu ciasta drożdżowego zachodzi proces fermentacji alkoholowej.   
3. Podczas kiszenia kapusty powstaje kwas mlekowy.