Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
Wydział Chemii

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

Poziom rozszerzony

Data: **marzec 2025**

Czas pracy: **180 minut**

Liczba punktów do uzyskania: **60**

Instrukcja dla zdającego:

1. Sprawdź, czy arkusz maturalny zawiera 25 stron (zadania 1.–24.).
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Możesz korzystać z tablic „Wybrane wzory i stałe fizykochemicznych na egzaminie maturalnym z biologii, chemii i fizyki”, linijki oraz kalkulatora.
8. Wszelkie pytania odnośnie do arkusza po egzaminie możesz kierować na adres e-mail: matura.chemia@chemia.uj.edu.pl.
9. Aby sprawdzić swoje odpowiedzi obejrzyj webinarium omawiające arkusz, które odbędzie się na żywo 28 marca 2025 roku o godzinie 18:00. Spotkanie będzie zapisane i możliwe do odtworzenia w późniejszym terminie. Aby przejść do wydarzenia zeskanuj widoczny obok kod QR. Link do wydarzenia odnajdziesz też na profilu facebook „Ostatni Dzwonek przed Maturą – warsztaty maturalne Wydziału Chemii UJ”.
10. Klucz zawierający przykładowe odpowiedzi do tego arkusza znajdziesz skanując widoczny obok kod QR. Klucz będzie dostępny od 28 marca 2025 roku do godzinie 21:00.

QR kod do omówienia

QR kod do klucza

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 1.

Wśród pierwiastków bloków konfiguracyjnych *s* i *p* układu okresowego sposób rozmieszczenia elektronów walencyjnych na powłokach i podpowłokach, spełnia poniższe założenie.

Dla pierwiastków bloku *s*: ns^x Dla pierwiastków bloku *p*: $ns^2\ np^{x-12}$

Gdzie *n* to numer okresu, w którym znajduje się pierwiastek, a *x* to numer grupy.

O pierwiastkach oznaczonych umownie jako A i G oraz ich atomach w stanie podstawowym wiadomo, że:

- należą do tego samego okresu układu okresowego,
- jeden z nich jest pierwiastkiem bloku *s*, a drugi bloku *p*,
- niektóre elektrony atomów obu tych pierwiastków są opisywanie orbitalami typu *d*,
- całkowita liczba elektronów atomu pierwiastka A jest o ⅓ mniejsza od całkowitej liczby elektronów atomu pierwiastka G.

Zadanie 1.1. (0-2)

Uzupełnij tabelę. Napisz symbole chemiczne pierwiastków A i G – oraz dla każdego z nich – najwyższy stopień utlenienia w związkach chemicznych oraz liczbę elektronów niesparowanych w atomie w stanie podstawowym.

	Symbol pierwiastka	Najwyższy stopień utlenienia w związkach chemicznych	Liczba elektronów niesparowanych w atomie
Pierwiastek A			
Pierwiastek G			

Zadanie 1.2. (0-1)

Napisz fragment konfiguracji elektronowej atomu pierwiastka G (w stanie podstawowym) opisujący rozmieszczenie elektronów walencyjnych na podpowłokach. Zastosuj graficzny zapis konfiguracji elektronowej. W tym zapisie uwzględnij numer powłoki i symbole podpowłok.

……

Zadanie 1.3. (0-1)

Wpisz do tabeli wartości liczb kwantowych opisujących stan energetyczny elektronów walencyjnych atomu pierwiastka A (w stanie podstawowym).

	Główna liczba kwantowa *n*	Poboczna liczba kwantowa *l*
Wartości liczb kwantowych		

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 1.4. (0-2)

Napisz równania reakcji:

- **w formie cząsteczkowej – tlenku pierwiastka A z wodą (reakcja 1.)**
- **w formie jonowej – tlenku pierwiastka A z kwasem siarkowym(VI) (reakcja 2.).**

Równanie reakcji 1.:

.....

Równanie reakcji 2.:

.....

Zadanie 2.

Na poniższym schemacie zaprezentowano kilka naturalnych przemian promieniotwórczych zachodzących w czasie promieniotwórczego szeregu uranowo-radowego.

$$^{222}Rn \xrightarrow{\text{przemiana 1.}} {}^{218}Po \xrightarrow{\text{przemiana 2.}} {}^{214}Pb \xrightarrow{\text{przemiana 3.}} {}^{214}Bi \xrightarrow{\text{przemiana 4.}} {}^{214}Po$$

Zadanie 2.1. (0-1)

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	W wyniku przemiany 2. i przemiany 4. otrzymuje się nuklidy o tym samym składzie jądra atomowego.	**P**	**F**
2.	Przemianie 3. towarzyszy wydzielenie promieniowania zdolnego do przenikania ściany ołowianej o znacznej grubości.	**P**	**F**

Zadanie 2.2. (0-1)

Napisz równanie przemiany 4.

.....

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 3.

Rodnik to indywiduum chemiczne (atom, cząsteczka lub jon) posiadające niesparowany elektron. Poza nielicznymi wyjątkami posiadanie niesparowanego elektronu sprawia, że rodniki wykazują wysoką reaktywność chemiczną.

Zadanie 3.1. (0-1)

Spośród poniższych indywiduów chemicznych wybierz i zaznacz wszystkie te, które są rodnikami.

Br_2 Cl Cu^+ NO Zn^{2+}

Zadanie 3.2. (0-1)

Anionorodnik ponadtlenkowy O_2^- powstaje na skutek jednoelektronowej redukcji cząsteczki tlenu w mitochondriach.

Narysuj wzór elektronowy <u>kropkowy</u> anionorodnika ponadtlenkowego.

Wzór elektronowy:

Zadanie 3.3. (0-1)

Tlenek azotu(IV) jest rodnikiem. W jednej ze struktur granicznych (rezonansowych) tego tlenku niesparowany elektron znajduje się na atomie azotu. Atom ten łączy się ponadto wiązaniem podwójnym z jednym z atomów tlenu oraz wiązaniem koordynacyjnym z drugim z atomów tlenu.

Uzupełnij poniższą tabelę. Określ typ hybrydyzacji (*sp*, sp^2 lub sp^3) orbitali walencyjnych atomu azotu w cząsteczce tlenku azotu(IV) oraz kształt tej cząsteczki (kątowy, liniowy, piramidalny, tetraedryczny).

Typ hybrydyzacji	Kształt cząsteczki

Zadanie 4.

Poniżej przedstawiono równanie syntezy tlenku XO_2 z pierwiastków.

$$X\ (s) + O_2\ (g) \rightleftarrows XO_2\ (g)$$

Wartość standardowej molowej entalpii dla tej reakcji chemicznej wynosi –278,3 $kJ \cdot mol^{-1}$.

Opisaną reakcję syntezy XO_2 prowadzono w zamkniętym reaktorze, w którym po pewnym czasie ustalił się stan równowagi.

Zadanie 4.1. (0-1)

Korzystając z wartości standardowych molowych entalpii tworzenia odpowiednich reagentów oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Zakładając, że oba procesy są prowadzone w identycznych warunkach ciśnienia i temperatury, w procesie tworzenia XO_2 z pierwiastków wydziela się więcej ciepła, w przeliczeniu na 1 mol pierwiastka X, niż w procesie tworzenia tlenku węgla(II) z pierwiastków w przeliczeniu na 1 mol węgla.	**P**	**F**
2.	Ze wzrostem ciśnienia (w warunkach izotermicznych) obserwuje się wzrost wydajności reakcji tworzenia XO_2 z pierwiastków.	**P**	**F**

Zadanie 4.2. (0-1)

W zamkniętym reaktorze o objętości 10 dm^3 w temperaturze T i pod ciśnieniem p umieszczono stechiometryczne ilości pierwiastka X i tlenu, po czym zainicjowano reakcję opisaną w informacji wprowadzającej. Po pewnym czasie układ osiągnął stan równowagi. Stwierdzono, że w tym momencie w reaktorze na każde dwie cząsteczki tlenu przypadał jeden milion cząsteczek XO_2.

Oblicz wartość stężeniowej stałej równowagi dla tego procesu.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 5. (0-1)

W czterech probówkach umieszczono metale:

- probówka 1. – miedź,
- probówka 2. – srebro,
- probówka 3. – złoto,
- probówka 4. – żelazo,

a następnie do każdej z probówek wprowadzono kwas azotowy(V).

W niektórych z probówek 1. – 4. obserwowano roztwarzanie metalu. Wygląd jednej z probówek bezpośrednio po zakończeniu doświadczenia pokazano na załączonym zdjęciu.

Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równanie reakcji, która przebiegła w probówce pokazanej na załączonym zdjęciu.

.....

Zadanie 6.

Na drodze doświadczalnej ustalono, że na szybkość pewnej reakcji chemicznej opisanej równaniem

$$A\ (g) \rightleftarrows B\ (g) + C\ (g)$$

wpływa stężenie tylko jednego z reagentów – substratu A, a całkowity rząd tej reakcji chemicznej wynosi ½.

Zadanie 6.1. (0-1)

Rozstrzygnij, czy opisana reakcja chemiczna jest reakcją prostą (elementarną) czy złożoną. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

Zadanie 6.2. (0-1)

Wybierz i zaznacz jednostkę stałej szybkości opisanej reakcji chemicznej.

$\frac{1}{s}$ $\qquad$ $\frac{mol}{dm^3 \cdot s}$ $\qquad$ $\frac{dm^3}{mol \cdot s}$ $\qquad$ $\frac{mol^{\frac{1}{2}}}{dm^{\frac{3}{2}} \cdot s}$ $\qquad$ $\frac{dm^{\frac{3}{2}}}{mol^{\frac{1}{2}} \cdot s}$

Zadanie 6.3. (0-2)

W czasie wyznaczania równania kinetycznego dla opisanej reakcji przeprowadzono dwa pomiary, których wybrane parametry zamieszczono w tabeli.

	Stała szybkości reakcji	Stężenie początkowe substratu A	Temperatura, w której przeprowadzono proces
Pomiar 1	k_1	$9C_A$	T_1
Pomiar 2	k_2	C_A	$T_2 = T_1 + 10\ ^oC$

Stwierdzono, że początkowe szybkości reakcji dla pomiarów 1 i 2 są sobie równe.

Wyznacz stałą szybkości k_2, wyrażoną jako funkcję stałej szybkości k_1.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 7.

Przygotowano dwa klarowne roztwory wodne – A i B. Każdy z nich przez rozpuszczenie w wodzie destylowanej dwóch soli prostych.

- W skład roztworu A wchodzą następujące drobiny: Ca^{2+}, Na^{+}, Cl^{-}, HCO_3^{-}. Stężenie jonów Ca^{2+} jest równe 0,2 mol·dm^{-3}, a stężenie jonów Cl^{-} jest równe 0,15 mol·dm^{-3}.
- W skład roztworu B wchodzą następujące drobiny: K^{+}, NH_4^{+}, Cl^{-}, SO_3^{2-}. Stężenie jonów K^{+} jest równe 0,2 mol·dm^{-3}, a stężenie jonów Cl^{-} jest równe 0,1 mol·dm^{-3}.

Zadanie 7.1. (0-1)

Wypisz <u>wszystkie</u> amfiprotyczne indywidua chemiczne wchodzące w skład roztworu A.

……

Zadanie 7.2. (0-1)

Napisz wartość stężenia molowego jonów sodu w roztworze otrzymanym poprzez pięciokrotne rozcieńczenie wodą roztworu A.

…… mol·dm^{-3}

Zadanie 7.3. (0-1)

Iloczyn stałej dysocjacji kwasowej K_a kwasu HX i stałej dysocjacji zasadowej K_b sprzężonej z nim zasady X^{-} jest równy iloczynowi jonowemu wody K_w.

Rozstrzygnij, jaki odczyn (kwasowy, obojętny, zasadowy) posiada roztwór B. Odpowiedź uzasadnij. W uzasadnieniu porównaj wartości odpowiednich stałych opisujących równowagi w tym roztworze.

Rozstrzygnięcie: ……

Uzasadnienie: ……

……

……

……

Zadanie 8. (0-2)

Przygotowano dwa identyczne, klarowne roztwory wodne węglanu sodu (A i B). Każdy z nich powstał poprzez zmieszanie naważki hydratu węglanu sodu $Na_2CO_3 \cdot nH_2O$ o masie m oraz porcji wody o masie m.

Do roztworu A wprowadzono kroplami stężony kwas chlorowodorowy, aż do ustania wydzielania się tlenku węgla(IV). Objętość wydzielonego gazu, odmierzona w temperaturze $T = 0\ ^oC$ i pod ciśnieniem $p = 1013$ hPa, wyniosła 19,6 dm^3

Roztwór B ogrzewano aż do całkowitego odparowania wody, uzyskując bezwodny węglan sodu. Ustalono, że masa odparowanej wody był równa 407,25 g.

Wykonaj obliczenia i napisz wzór opisanego hydratu węglanu sodu.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 9.

Kwas octowy w roztworze wodnym ulega dysocjacji elektrolitycznej zgodnie z równaniem:

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftarrows CH_3COO^- + H_3O^+$$

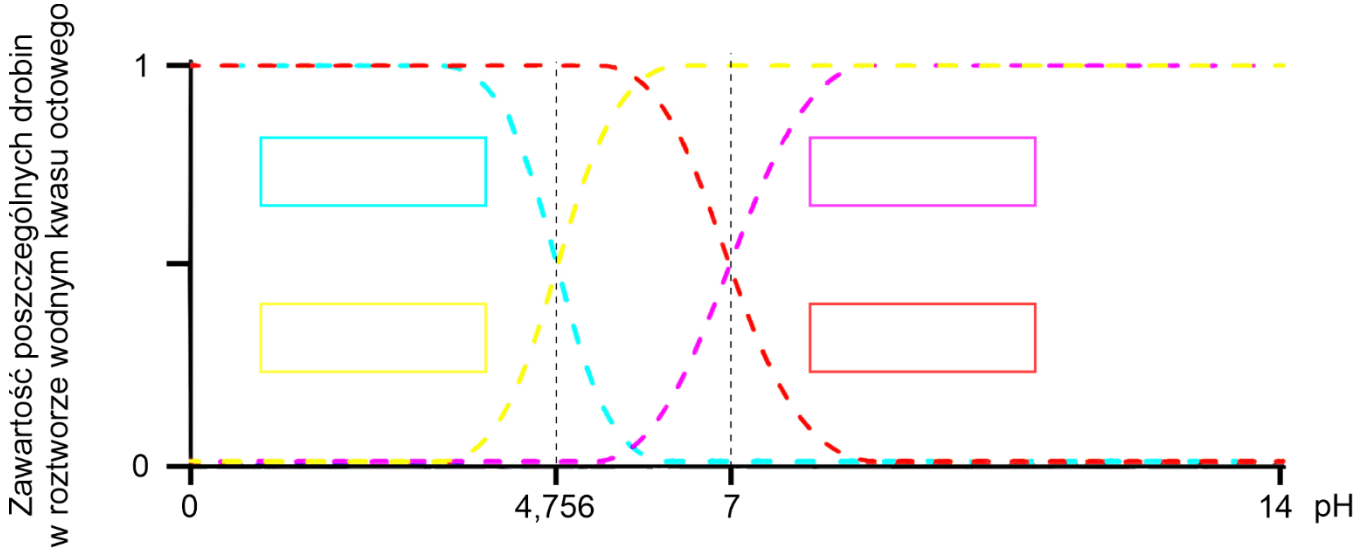
W roztworze wodnym kwasu octowego oprócz cząsteczek CH_3COOH i jonów octanowych CH_3COO^- znajdują się również cząsteczki wody, jony H_3O^+ oraz jony OH^- pochodzące z procesu autodysocjacji wody.

Zadanie 9.1. (0-1)

Poniżej zamieszczono wykres obrazujący w sposób uproszczony zawartość wybranych drobin obecnych w roztworze wodnym zawierającym m.in. kwas octowy (T = 25 °C). Stężenia tych drobin sprowadzono do zakresu 0–1, gdzie 0 oznacza brak danej drobiny w roztworze, a 1 jej maksymalne stężenie.

Uzupełnij wykres, wpisując w pola wzory drobin wybranych spośród następujących:

CH_3COOH CH_3COO^- H_3O^+ OH^-



Zadanie 9.2. (0-1)

Rozstrzygnij, czy w temperaturze T = 25 °C w roztworze wodnym kwasu octowego o pH = 4,756 stężenie jonów oksoniowych H_3O^+ pochodzących z procesu autodysocjacji wody jest mniejsze czy większe od stężenia jonów oksoniowych H_3O^+ pochodzących z dysocjacji kwasu octowego. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 10.

Przeprowadzono doświadczenie, w czasie którego doszło do reakcji redoks pomiędzy anionami fluorowca X^- oraz cząsteczkami innego fluorowca Z_2. Mieszanina poreakcyjna uzyskana bezpośrednio po zakończeniu tego doświadczenia wyglądała tak, jak to pokazano na załączonym zdjęciu. W probówce widoczne są dwie warstwy cieczy, o których wiadomo, że:

- w skład dolnej warstwy wchodzi tylko woda i rozpuszczone w niej kationy potasu oraz aniony bromkowe;
- warstwę górną stanowi cykloheksan i rozpuszczone w nim cząsteczki X_2.

Zadanie 10.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Cząsteczki X_2 lepiej rozpuszczają się w cykloheksanie niż w wodzie, ponieważ cykloheksan, podobnie jak X_2, jest (niepolarny / polarny).

W porównaniu z cykloheksanem, woda posiada (mniejszą / większą) zdolność do solwatowania drobin obdarzonych ładunkiem, takich jak dodatnio lub ujemnie naładowane jony.

Zadanie 10.2. (0-1)

Zidentyfikuj symbole chemiczne pierwiastków oznaczonych jako X oraz Z, a następnie – stosując je – napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zaszła pomiędzy anionami X^- oraz cząsteczkami Z_2.

.....

Zadanie 11.

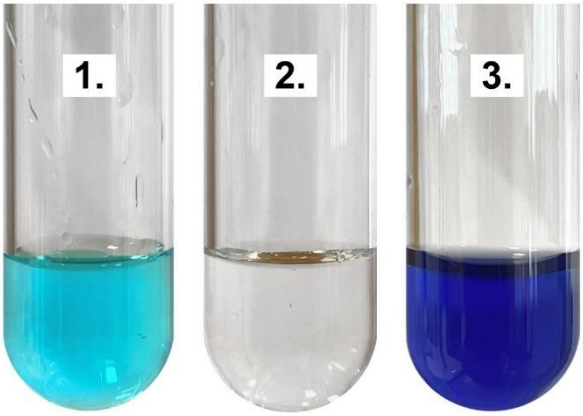
Przechowując substancje chemiczne w laboratorium lub magazynie chemicznym należy brać pod uwagę ich właściwości chemiczne i reaktywność. Przykładowo, przechowywanie butelek z kwasem solnym w jednej szafie z opakowaniami ze stali, powoduje korozję stali. Winę za to ponosi ulatniający się z butelek chlorowodór.

Zadanie 11.1. (0-1)

Wybierz i zaznacz jeden piktogram, który z pewnością znajduje się na butelce zawierającej stężony kwas solny.

Zadanie 11.2. (0-2)

W czasie przechowywania blaszki cynkowej o masie 2 g w szafie z odczynnikami chemicznymi, 10^{22} atomów cynku zawartych w tym kawałku metalu utleniło się do jonów Zn^{2+}. Blaszkę tę wprowadzono do zlewki zawierającej 45 cm^3 wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) o stężeniu 0,6 $mol \cdot dm^{-3}$. Po pewnym czasie blaszka uległa całkowitemu roztworzeniu, a na dnie probówki pojawił się metaliczny osad miedzi. Znad osadu pobrano niewielką porcję klarownego roztworu i wprowadzono go do probówki.



Dokonaj obliczeń, a następnie wybierz to ze zdjęć 1.-3., na którym przedstawiono wygląd roztworu wprowadzonego do probówki po zakończeniu doświadczenia. Wybrany numer zdjęcia wpisz do tabeli.

Numer zdjęcia, na którym pokazano roztwór po zakończeniu doświadczenia	

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 12. (0-1)

Przeprowadzono doświadczenie, w którym do roztworu A o nieznanym odczynie, zawierającego manganian(VII) potasu, wprowadzono wodny roztworu siarczanu(IV) potasu. Uzyskana bezpośrednio po zmieszaniu odczynników mieszanina wyglądała tak, jak to pokazano na załączonym zdjęciu.

Rozstrzygnij, jaki odczyn (kwasowy, obojętny, zasadowy) posiadał roztwór A. Odpowiedź uzasadnij. W uzasadnieniu odnieś się do rodzaju drobin tworzonych przez mangan w mieszaninie poreakcyjnej.

Rozstrzygnięcie: ……

Uzasadnienie: ……

……

……

Zadanie 13.

Półogniwa zbudowane z płytki metalu zanurzonej w roztworze jonów tego metalu, takie jak płytka cynkowa zanurzona w roztworze jonów Zn^{2+}, nazywamy często tzw. półogniwami pierwszego rodzaju. Istnieją również półogniwa drugiego rodzaju. Jednym z przykładów półogniwa drugiego rodzaju jest tzw. półogniwo chlorosrebrowe. Jest to płytka srebrna pokryta chlorkiem srebra(I) i zanurzona w roztworze jonów Cl^-. Jeśli w półogniwie tym dochodzi do utlenienia, to ulega temu procesowi metaliczne srebro, które w kontakcie z jonami chlorkowymi tworzy trudno rozpuszczalny chlorek srebra(I).

Na podstawie: K. Dudek-Różycki, M. Płotek, T. Wichur, Elektrochemia – repetytorium i zadania, Trening przed maturą, wyd. Omega, Kraków 2022.

Zbudowano ogniwo galwaniczne X, łącząc standardowe półogniwa chlorosrebrowe oraz kadmowe.

Zadanie 13.1. (0-1)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w półogniwie chlorosrebrowym, które jest elementem ogniwa X pracującego w warunkach standardowych.

……

Zadanie 13.2. (0-1)

Oblicz siłę elektromotoryczną ogniwa X w warunkach standardowych.

……

Zadanie 14. (0-2)

Do 250 cm^3 kwasu solnego o stężeniu 0,10 $mol \cdot dm^{-3}$ wprowadzono roztwór wodorotlenku baru o stężeniu 0,25 $mol \cdot dm^{-3}$ i objętości *V*. W konsekwencji otrzymano mieszaninę o pH równym 1,82.

Podczas doświadczenia utrzymywano temperaturę mieszaniny reakcyjnej równą 25 ^oC.

Oblicz objętość *V* roztworu wodorotlenku baru wprowadzonego do kwasu solnego. W obliczeniach przyjmij, że objętość końcowej mieszaniny jest równa sumie objętości użytych roztworów. Wynik końcowy napisz w cm^3 w zaokrągleniu do jedności.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 15. (0-2)

Zmieszano dwa wodne roztwory

- roztwór wodny chlorku wapnia o stężeniu 0,05 mol·dm^{-3} i objętości 100 cm^3 oraz
- roztwór wodny siarczanu(VI) sodu o stężeniu 0,05 mol·dm^{-3} i objętości 400 cm^3

i zaobserwowano wytrącenie osadu siarczanu(VI) wapnia.

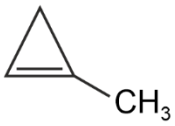
Podczas doświadczenia utrzymywano temperaturę równą 25 ^{o}C.

Oblicz masę wytrąconego osadu siarczanu(VI) wapnia. Wynik napisz w gramach z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 16.

Na rysunku obok pokazano wzór półstrukturalny 1-metylocykloprop-1-enu. Ten związek organiczny jest syntetycznym hormonem roślinnym wykorzystywanym do spowalniania dojrzewania owoców oraz utrzymywania świeżości kwiatów ciętych. W warunkach normalnych pozostaje cieczą, jednak ogrzany wrze w temperaturze około 12 ^{o}C.



Zadanie 16.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

W ciekłym 1-metylocykloprop-1-enie najsilniejszymi oddziaływaniami międzycząsteczkowymi są (wiązania wodorowe / oddziaływania dipol–dipol / oddziaływania dyspersyjne).

Stały 1-metylocykloprop-1-en tworzy kryształy (kowalencyjne / molekularne).

Zadanie 16.2. (0-2)

Napisz wzór półstrukturalny lub uproszczony głównego produktu addycji wody do 1-metylocykloprop-1-enu w środowisku kwasowym, a następnie rozstrzygnij, czy narysowany związek może zostać utleniony do ketonu pod działaniem tlenku miedzi(II) w podwyższonej temperaturze. Odpowiedź uzasadnij.

Wzór związku: ……

Rozstrzygnięcie: ……

Uzasadnienie: ……

……

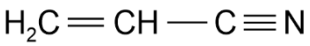
……

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 17.

Na rysunku poniżej pokazano wzór półstrukturalny akrylonitrylu (prop-2-enonitrylu).



Jest to organiczny związek chemiczny będący w temperaturze pokojowej cieczą o duszącym zapachu. W skali laboratoryjnej akrylonitryl można otrzymać w bezpośredniej reakcji addycji cyjanowodoru do etynu. Akrylonitryl jest stosowany głównie do otrzymywania poliakrylonitrylu na drodze polimeryzacji łańcuchowej, która zachodzi analogicznie jak w przypadku propenu.

Zadanie 17.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Cząsteczka akrylonitrylu (jest / nie jest) płaska.

Liczba elektronów tworzących wiązania typu π w jednej cząsteczce akrylonitrylu wynosi (2 / 3 / 6), a liczba elektronów tworzących wiązania typu σ wynosi (6 / 12 / 18).

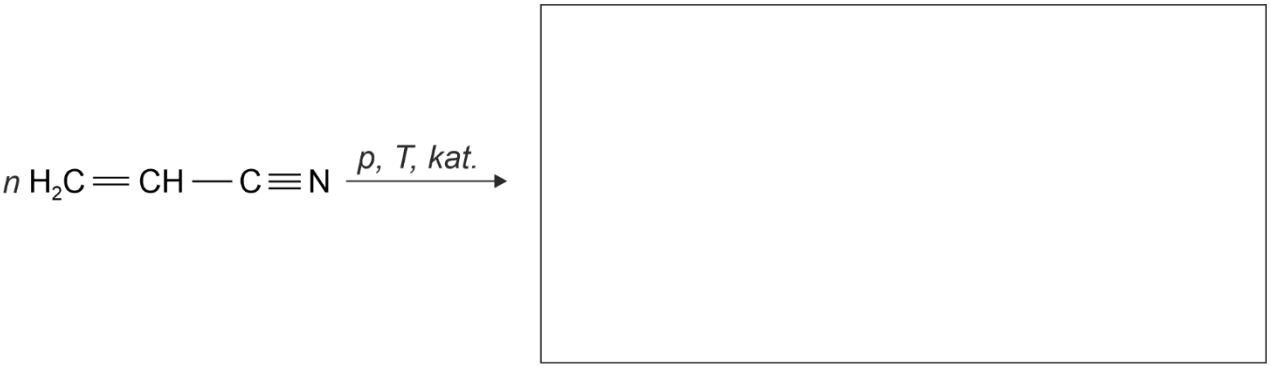
Zadanie 17.2. (0-1)

Napisz równanie reakcji otrzymywania akrylonitrylu metodą opisaną w informacji wstępnej. Zastosuj wzory półstrukturalne związków organicznych.

.....

Zadanie 17.3. (0-1)

Uzupełnij schemat tak, aby przedstawiał równanie reakcji otrzymywania poliakrylonitrylu.

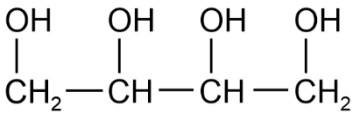


Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 18.

Poniżej zamieszczono wzór półstrukturalny pewnego alkoholu polihydroksylowego.



Przedstawiony związek może występować w postaci trzech stereoizomerów. Jednym z nich jest nieczynny optycznie erytrytol, który jest stosowany jako substancja słodząca o zerowej wartości energetycznej. Z przewodu pokarmowego jest wydalany praktycznie całkowicie w niezmienionej postaci.

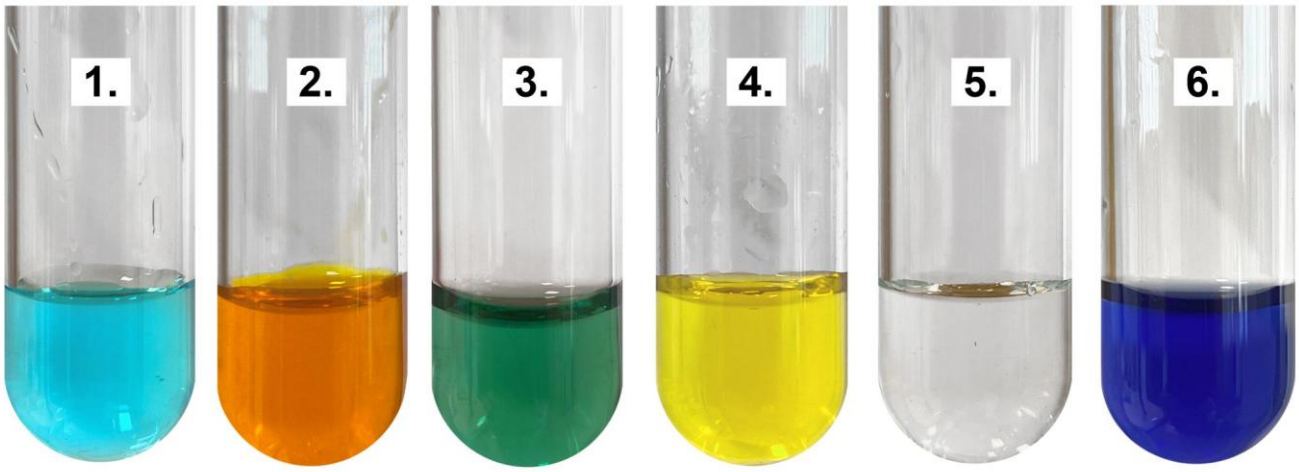
Zadanie 18.1. (0-1)

Przeprowadzono dwa doświadczenia.

W czasie doświadczenia I do probówki zawierającej roztwór wodny erytrytolu wprowadzono zalkalizowaną zawiesinę świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II), a zawartość probówki wstrząśnięto.

W czasie doświadczenia II do probówki zawierającej wodny roztwór erytrytolu wprowadzono kilka kropli roztworu wodnego kwasu siarkowego(VI), a następnie kilka kropli wodnego roztworu dichromianu(VI) potasu. Zawartość probówki ogrzano w łaźni wodnej.

Spośród zdjęć 1.-6. wybierz te dwa, na których przedstawiono wygląd zawartości probówki po zakończeniu doświadczenia I oraz doświadczenia II. Wybrane numery zdjęć wpisz do tabeli.



Numer zdjęcia ilustrującego wygląd zawartości probówki po zakończeniu doświadczenia I	Numer zdjęcia ilustrującego wygląd zawartości probówki po zakończeniu doświadczenia II

Zadanie 18.2. (0-1)

Pod działaniem stężonego kwasu azotowego(V) na erytrytol w podwyższonej temperaturze dochodzi do selektywnego utlenienia grup hydroksylowych z utworzeniem związku dikarboksylowego.

Narysuj wzór Fischera produktu utlenienia erytrytolu w opisanych warunkach.

Zadanie 19. (0-2)

W otwartej butelce z winem, w którym zawartość procentowa alkoholu etylowego wynosiła 11,5 % (procent masowy) na skutek dostępu tlenu atmosferycznego zachodził proces fermentacji octowej:

$$CH_3CH_2OH + O_2 \xrightarrow{\text{bakterie octowe}} CH_3COOH + H_2O$$

Oblicz zawartość procentową kwasu octowego (procent masowy) w mieszaninie otrzymanej na skutek fermentacji octowej, wiedząc, że proces fermentacji zachodził z wydajnością równą 60 %. Wynik końcowy napisz w zaokrągleniu do pierwszego miejsca po przecinku.

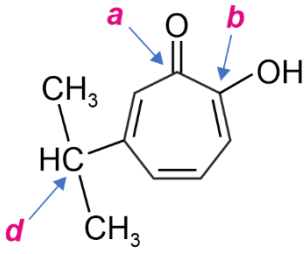
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 20.

Poniżej przedstawiono wzór hinokitiolu – związku występującego w drewnie drzew z rodziny cyprysowatych.



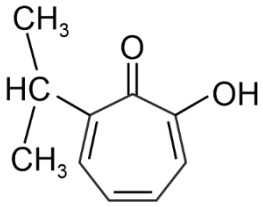
Zadanie 20.1. (0-1)

Uzupełnij tabelę. Wpisz formalny stopień utlenienia atomu węgla oznaczonego literą *b* oraz typ hybrydyzacji (*sp*, *sp*^{2}, *sp*^{3}) orbitali walencyjnych atomów węgla oznaczonych literami *a* i *d*.

Stopień utlenienia atomu węgla *b*	Hybrydyzacja orbitali walencyjnych atomu węgla *a*	Hybrydyzacja orbitali walencyjnych atomu węgla *d*

Zadanie 20.2. (0-1)

Poniżej zamieszczono wzór związku X będącego izomerem hinokitiolu.



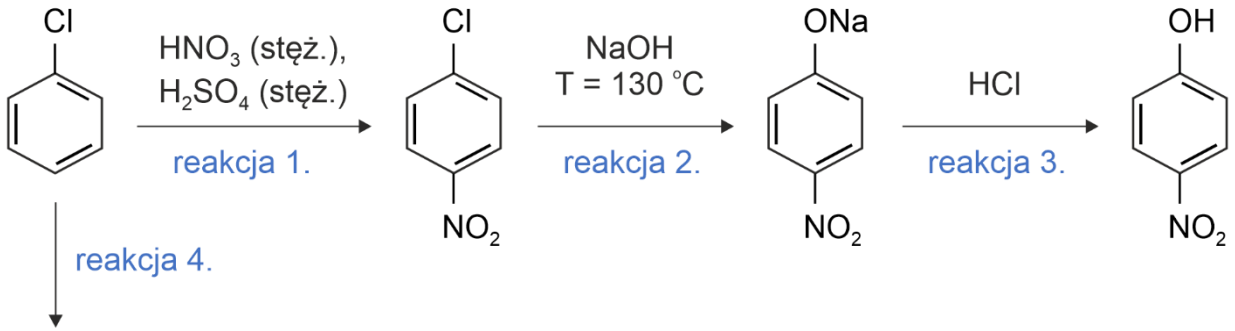
Napisz wzór sumaryczny hinokitiolu i jego izomeru – związku X, a następnie uzupełnij zdanie. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w nawiasie.

Wzór sumaryczny: ……

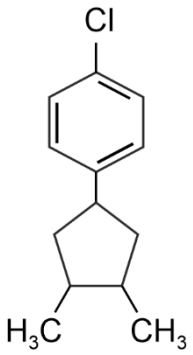
Hinokitiol i związek X stanowią parę (diastereoizomerów / izomerów konstytucyjnych).

Zadanie 21.

Na poniższym schemacie przedstawiono przemiany, którym poddano chlorobenzen.



reakcja 4.

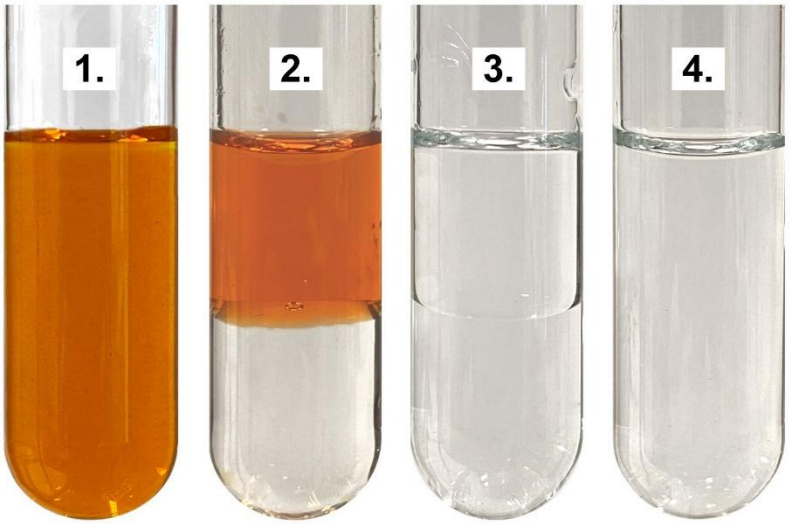


Zadanie 21.1. (0-1)

Do probówki zawierającej chlorobenzen w temperaturze 20 ºC i pod ciśnieniem 1013 hPa dodano świeżo sporządzony roztwór bromu w heksanie. Zawartość probówki dokładnie wstrząśnięto.

Spośród zdjęć 1.-4. wybierz to, na którym przedstawiono wygląd zawartości probówki kilka chwil po zakończeniu doświadczenia. Wybrany numer wpisz to tabeli.

Numer zdjęcia przedstawiającego wygląd probówki po zakończeniu doświadczenia



Zadanie 21.2. (0-1)

Rozstrzygnij, czy reakcja 1. jest czy nie jest przemianą typu utleniania-redukcji (redoks). Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

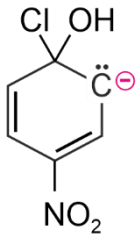
.....

.....

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 21.3. (0-1)

W pierwszym etapie mechanizmu reakcji 2. następuje atak jonu OH^- na atom węgla pierścienia aromatycznego związany z atomem chloru. W wyniku tej przemiany powstaje produkt pośredni, którego struktura może przyjmować postać taką, jak przedstawiono na rysunku obok. W drugim etapie dochodzi do eliminacji anionu chlorkowego.



Wskaż typ (addycja, eliminacja, substytucja) oraz mechanizm (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy) opisanego procesu.

Typ: …… Mechanizm: ……

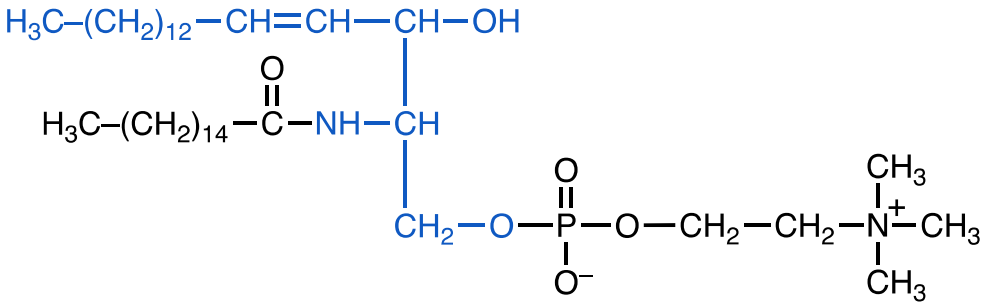
Zadanie 21.4. (0-1)

Uzupełnij tabelę. Wpisz wzór półstrukturalny (grupowy) substratu, który poddano reakcji z chlorobenzenem w reakcji 4. oraz wzór sumaryczny katalizatora tej reakcji.

Wzór półstrukturalny substratu reakcji 4.	Wzór sumaryczny katalizatora reakcji 4.

Zadanie 22.

Sfingomieliny to fosfolipidy, które wchodzą w skład błon osłonki mielinowej aksonów u kręgowców. Związki te są pochodnymi sfingozyny – aminoalkoholu, do którego przyłączona jest m. in. reszta kwasu tłuszczowego, np. kwasu palmitynowego. Na poniższym rysunku przedstawiono wzór *N*-palmitoilosfingomieliny. We wzorze tym kolorem niebieskim zaznaczono fragment pochodzący od sfingozyny.



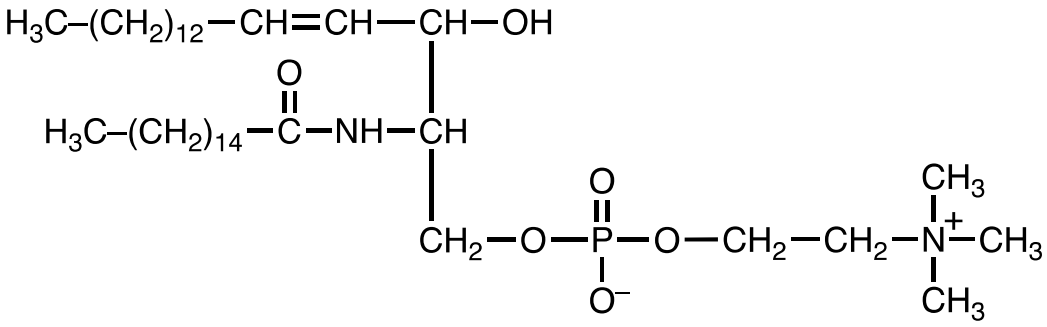
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 22.1. (0-1)

Zakreśl w narysowanym poniżej wzorze cały hydrofilowy fragment cząsteczki lipidu.



Zadanie 22.2. (0-1)

Napisz, w postaci ilu stereoizomerów może występować związek, którego wzór półstrukturalny przedstawiono w informacji wprowadzającej.

Liczba stereoizomerów: ……

Zadanie 22.3. (0-1)

Uzupełnij poniższą tabelę dotyczącą budowy cząsteczki *N*-palmitoilosfingomieliny – napisz nazwę wiązania, za pomocą którego przyłączona jest reszta kwasu palmitynowego oraz napisz wzór sumaryczny nieorganicznego kwasu, którego pochodną jest *N*-palmitoilosfingomielina.

Nazwa wiązania	Wzór sumaryczny kwasu nieorganicznego

Zadanie 22.4. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

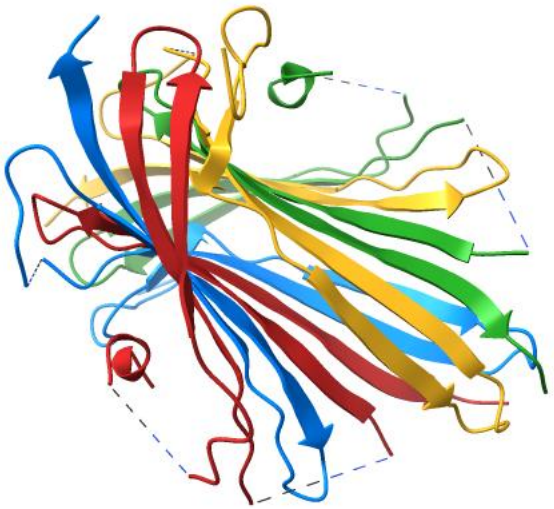
Sfingozynę można zaklasyfikować do alkoholi (nasyconych / nienasyconych). Związek ten, dzięki obecności w jego cząsteczce ugrupowania (aminowego / hydroksylowego), w reakcji z HCl (aq) tworzy sole. W porównaniu ze sfingozyną, sól kwasu solnego i sfingozyny cechuje się (niższą / wyższą) rozpuszczalnością w wodzie.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 23. (0-1)

Fibroina to białko stanowiące główny składnik naturalnych włókien jedwabiu, produkowanych przez jedwabnika morwowego. Na rysunku obok przedstawiono fragment *N*-końcowy jednego z łańcuchów polipeptydowych budujących fibroinę.



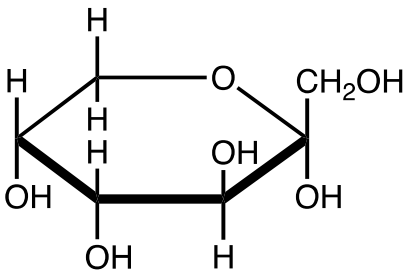
Źródło rysunku: https://3d.nih.gov/entries/3dpx-001021

Napisz nazwę dominującej struktury drugorzędowej w przedstawionym fragmencie fibroiny.

……

Zadanie 24.

Fruktoza w formie cyklicznej może tworzyć zarówno pierścienie pięcioczłonowe, jak i sześcioczłonowe. Poniżej przedstawiono – w postaci projekcji Hawortha – wzór pewnej formy fruktozy.



Zadanie 24.1. (0-1)

Zaznacz prawidłową nazwę przedstawionej formy D-fruktozy.

α-D-fruktopiranoza α-D-fruktofuranoza β-D-fruktopiranoza β-D-fruktofuranoza

Zadanie 24.2. (0-1)

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Reszta przedstawionej w informacji wprowadzającej formy fruktozy występuje w sacharozie.	**P**	**F**
2.	Sacharoza, w przeciwieństwie do fruktozy, nie daje pozytywnego wyniku w próbie Trommera.	**P**	**F**

(brudnopis)

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl