CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA
OKRĘGOWE KOMISJE EGZAMINACYJNE

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

INFORMATOR
O EGZAMINIE MATURALNYM
Z **CHEMII**
OD ROKU SZKOLNEGO 2014/2015

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Materiały do *Informatora* opracowano w ramach projektu *Pilotaż nowych egzaminów maturalnych*,
Działanie 3.2. Rozwój systemu egzaminów zewnętrznych,
Priorytet III Wysoka jakość systemu oświaty,
Program Operacyjny Kapitał Ludzki.

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

INFORMATOR
O EGZAMINIE MATURALNYM
Z **CHEMII**
OD ROKU SZKOLNEGO 2014/2015

opracowany przez Centralną Komisję Egzaminacyjną
we współpracy z okręgowymi komisjami egzaminacyjnymi
w Gdańsku, Jaworznie, Krakowie, Łodzi,
Łomży, Poznaniu, Warszawie i we Wrocławiu

Centralna Komisja Egzaminacyjna
Warszawa 2013

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Centralna Komisja Egzaminacyjna
ul. Józefa Lewartowskiego 6, 00-190 Warszawa
tel. 22 536 65 00
ckesekr@cke.edu.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Gdańsku
ul. Na Stoku 49, 80-874 Gdańsk
tel. 58 320 55 90
komisja@oke.gda.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Jaworznie
ul. Adama Mickiewicza 4, 43-600 Jaworzno
tel. 32 616 33 99
oke@oke.jaworzno.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie
os. Szkolne 37, 31-978 Kraków
tel. 12 683 21 01
oke@oke.krakow.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łomży
ul. Nowa 2, 18-400 Łomża
tel. 86 216 44 95
sekretariat@oke.lomza.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łodzi
ul. Ksawerego Praussa 4, 94-203 Łódź
tel. 42 634 91 33
komisja@komisja.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
ul. Gronowa 22, 61-655 Poznań
tel. 61 854 01 60
sekretariat@oke.poznan.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Warszawie
ul. Grzybowska 77, 00-844 Warszawa
tel. 22 457 03 35
info@oke.waw.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna we Wrocławiu
ul. Tadeusza Zielińskiego 57, 53-533 Wrocław
tel. 71 785 18 94
sekretariat@oke.wroc.pl

Spis treści

Wstęp **7**

1. Opis egzaminu maturalnego z chemii na poziomie rozszerzonym **9**

1.1. Zakres wiadomości i umiejętności sprawdzanych na egzaminie 9
1.2. Ogólne informacje o egzaminie maturalnym z chemii od roku szkolnego 2014/2015 9
1.3. Arkusz egzaminacyjny z chemii na poziomie rozszerzonym 10
1.4. Ocenianie odpowiedzi zdających 10

2.1. Przykładowe zadania z chemii na poziomie rozszerzonym wraz z rozwiązaniami **13**

2.2. Informacja o egzaminie maturalnym z chemii dla absolwentów niesłyszących **49**

Opinia Konferencji Rektorów Akademickich Szkół Polskich o informatorach maturalnych od 2015 roku **51**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

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

Wstęp

Informator o egzaminie maturalnym z chemii od roku szkolnego 2014/2015 jest podzielony na dwie części.

CZĘŚĆ PIERWSZA (1.1.–1.4.) zawiera ogólne informacje dotyczące egzaminu maturalnego z chemii, w tym zakres sprawdzanych wiadomości i umiejętności, krótką charakterystykę arkusza egzaminacyjnego oraz sposobu oceniania odpowiedzi w zadaniach zamkniętych i otwartych.

CZĘŚĆ DRUGA (2.1.–2.2.) zawiera przykładowe zadania z chemii, jakie mogą pojawić się w arkuszach egzaminacyjnych, w tym w arkuszach dla absolwentów niesłyszących. Do każdego zadania:

- przypisano najważniejsze wymagania ogólne i szczegółowe z podstawy programowej kształcenia ogólnego, do których to zadanie się odnosi,
- podano oczekiwane rozwiązanie,
- przedstawiono schemat punktowania oraz przykładowe, różniące się poziomem wykonania, realizacje zdających wraz z punktacją.

Zadania w *Informatorze*:

- nie wyczerpują wszystkich typów zadań, które mogą wystąpić w arkuszach egzaminacyjnych,
- nie ilustrują wszystkich wymagań z zakresu chemii zawartych w podstawie programowej,
- nie zawierają wszystkich możliwych rodzajów materiałów źródłowych, które mogą stanowić obudowę zadań.

Informator nie może być zatem jedyną ani nawet główną wskazówką do planowania procesu kształcenia chemicznego w szkole ponadgimnazjalnej. Tylko realizacja wszystkich wymagań z podstawy programowej może zapewnić wszechstronne wykształcenie uczniów szkół ponadgimnazjalnych.

Przed przystąpieniem do dalszej lektury *Informatora* warto zapoznać się z ogólnymi zasadami obowiązującymi na egzaminie maturalnym od roku szkolnego 2014/2015. Są one określone w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz sposobu przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych (Dz.U. nr 83, poz. 562, z późn. zm.), w tym w szczególności w rozporządzeniu z 25 kwietnia 2013 r. zmieniającym powyższe rozporządzenie (Dz.U. z 2013 r., poz. 520), oraz – w skróconej formie – w części ogólnej *Informatora o egzaminie maturalnym od roku szkolnego 2014/2015*, dostępnej na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (www.cke.edu.pl) oraz na stronach internetowych okręgowych komisji egzaminacyjnych.

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

1. Opis egzaminu maturalnego z chemii na poziomie rozszerzonym

1.1. Zakres wiadomości i umiejętności sprawdzanych na egzaminie

Egzamin maturalny z chemii sprawdza, w jakim stopniu absolwent spełnia wymagania z zakresu tego przedmiotu określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla IV etapu edukacyjnego w zakresie rozszerzonym i podstawowym. Zadania w arkuszu egzaminacyjnym mogą również odnosić się do wymagań przypisanych do etapów wcześniejszych, tj. etapu III (gimnazjum).

Podstawa programowa dzieli wymagania na ogólne i szczegółowe. Wymagania ogólne – jako syntetyczne ujęcie nadrzędnych celów kształcenia – informują, jak rozumieć podporządkowane im wymagania szczegółowe, które odwołują się do ściśle określonych wiadomości i umiejętności.

W szczególności, zadania w arkuszu maturalnym z chemii na poziomie rozszerzonym mają na celu sprawdzenie:

- umiejętności rozumowania, argumentowania i wnioskowania,
- umiejętności wykorzystywania informacji z różnorodnych źródeł,
- umiejętności projektowania doświadczeń chemicznych i interpretowania wyników,
- umiejętności wykorzystywania narzędzi matematycznych do opisu i analizy zjawisk i procesów.

1.2. Ogólne informacje o egzaminie maturalnym z chemii od roku szkolnego 2014/2015

Od roku szkolnego 2014/2015[1] egzamin maturalny z chemii może być zdawany wyłącznie jako przedmiot dodatkowy na poziomie rozszerzonym. Egzamin ma formę pisemną i trwa 180 minut. Do egzaminu z chemii może przystąpić każdy absolwent, niezależnie od typu szkoły, do której uczęszczał, oraz od przedmiotów, których uczył się w szkole w zakresie rozszerzonym. W czasie trwania egzaminu zdający może korzystać z *Karty wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz z kalkulatora prostego.

Wyniki części pisemnej egzaminu maturalnego są wyrażane w procentach i na skali centylowej (por. punkt G. „Ocenianie i wyniki egzaminu" w CZĘŚCI OGÓLNEJ *Informatora o egzaminie maturalnym od roku szkolnego 2014/2015*). Wyniki uzyskane w części pisemnej egzaminu maturalnego z chemii – podobnie jak z innych przedmiotów dodatkowych – nie mają wpływu na zdanie egzaminu maturalnego[2].

[1] W przypadku absolwentów techników – od roku szkolnego 2015/2016.

[2] Z wyjątkiem sytuacji, kiedy egzamin z chemii został zadeklarowany przez zdającego jako jedyny przedmiot dodatkowy, po czym zdający nie przystąpił do tego egzaminu lub egzamin ten został mu unieważniony.

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

1.3. Arkusz egzaminacyjny z chemii na poziomie rozszerzonym

Arkusz egzaminacyjny z chemii będzie zawierał około 45 zadań. Przy numerze każdego zadania podana będzie maksymalna liczba punktów, którą można uzyskać za poprawne jego rozwiązanie. Zadania w arkuszu egzaminacyjnym:

- będą dobrane w taki sposób, aby reprezentowały różnorodne wymagania ogólne i szczegółowe z podstawy programowej,
- będą sprawdzały przede wszystkim umiejętności złożone, w tym umiejętność myślenia naukowego, projektowania doświadczeń i analizy wyników,
- będą zróżnicowane pod względem sprawdzanych wiadomości i umiejętności, poziomu trudności, a także sposobu udzielania odpowiedzi,
- będą miały formę zamkniętą lub otwartą. W zadaniach zamkniętych, np. wielokrotnego wyboru, prawda/fałsz, na dobieranie, zdający wybiera jedną z podanych opcji odpowiedzi, natomiast w zadaniach otwartych – zdający samodzielnie formułuje odpowiedź związaną na przykład z podaniem wzorów chemicznych, równań reakcji chemicznych, obliczeń, wypowiedzi słownych; w arkuszu będą przeważały zadania otwarte,
- będą występowały pojedynczo lub w wiązkach tematycznych,
- będą odnosiły się do różnorodnych materiałów źródłowych zamieszczonych w arkuszu, np. przedstawionych wykresów, rysunków, tabel, schematów itp.

W poleceniu do każdego zadania występuje co najmniej jeden czasownik wskazujący czynność, jaką powinien wykonać zdający, aby poprawnie rozwiązać dane zadanie. W przypadku zadań zamkniętych będą to najczęściej czasowniki takie jak „wybierz”, „podkreśl”, „zaznacz”. W przypadku zadań otwartych – katalog czasowników jest dużo szerszy, a precyzyjne ich zrozumienie warunkuje poprawną realizację polecenia.

1.4. Ocenianie odpowiedzi zdających

Odpowiedzi udzielone przez zdającego są oceniane przez egzaminatorów zgodnie ze schematem punktowania określonym dla każdego zadania. W przypadku zadań zamkniętych zdający może otrzymać 1 punkt, jeżeli udzieli poprawnej odpowiedzi, lub 0 punktów, jeżeli udzieli odpowiedzi błędnej lub nie udzieli jej wcale. W przypadku zadań otwartych skala oceniania może być bardziej rozbudowana, np. od 0 do 5 punktów. Za odpowiedź egzaminator może przyznać wyłącznie pełne punkty (nie przyznaje się połówek punktu).

Dokonując oceny odpowiedzi udzielonej przez zdającego w zadaniu otwartym, egzaminator odwołuje się do **przykładowego** rozwiązania opracowanego przez zespół ekspertów Centralnej Komisji Egzaminacyjnej i okręgowych komisji egzaminacyjnych oraz konsultantów akademickich. Rozwiązanie to określa wyłącznie zakres merytoryczny odpowiedzi i **nie jest ścisłym wzorcem oczekiwanego sformułowania** (za wyjątkiem nazw pierwiastków i związków chemicznych, symboli i wzorów związków chemicznych). Każda merytorycznie poprawna odpowiedź, spełniająca warunki zadania, zostanie oceniona pozytywnie.

Ocena odpowiedzi zdającego w zadaniach otwartych zależy od tego, jak istotnego postępu dokonał zdający, i w jakim stopniu pokonał zasadnicze trudności na drodze do całkowitego rozwiązania zadania bądź udzielenia w pełni poprawnej odpowiedzi, np. poprawnie powiązał dane z szukaną w zadaniach rachunkowych lub prawidłowo dobrał odczynniki w zadaniach

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

doświadczalnych. Schemat punktowania uzależniony jest od maksymalnej liczby punktów, jaką można uzyskać za rozwiązanie danego zadania.

SZCZEGÓŁOWE ZASADY OCENIANIA ODPOWIEDZI UDZIELONYCH PRZEZ ZDAJĄCYCH W ZADANIACH OTWARTYCH

1. Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach.
2. Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (z których jedna jest prawidłowa, inne nieprawidłowe), to nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
3. Rozwiązanie zadania otrzymane na podstawie błędnego merytorycznie założenia, uznaje się w całości za niepoprawne.
4. Rozwiązania zadań doświadczalnych (spostrzeżenia i wnioski) oceniane są wyłącznie wtedy, gdy projekt doświadczenia jest poprawny, czyli np. prawidłowo zostały dobrane odczynniki.
5. W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką i odpowiednią dokładnością.
6. Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostek lub z niepoprawnym ich zapisem jest błędny.
7. Jeżeli zamieszczone w odpowiedzi informacje (również dodatkowe, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają udzielonej prawidłowej odpowiedzi, to za odpowiedź taką zdający otrzyma 0 punktów.

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

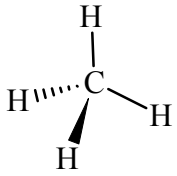
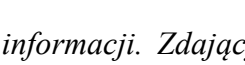
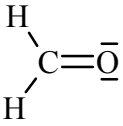
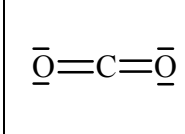
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

2.1. Przykładowe zadania z chemii na poziomie rozszerzonym wraz z rozwiązaniami

Zadanie 1. (0–1)

Określ typ hybrydyzacji orbitali atomu węgla w cząsteczkach związków, których wzory podano poniżej. Uzupełnij tabelę.

Wzór cząsteczki				
Typ hybrydyzacji				

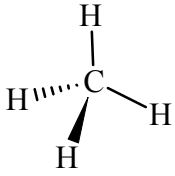
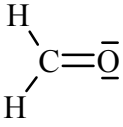
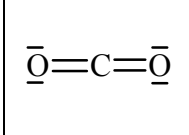
Wymagania ogólne

I. (IV.PR). Wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający korzysta z chemicznych tekstów źródłowych […]. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji.

Wymagania szczegółowe

3.5) (IV.PR) Zdający rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp, sp^2, sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych.

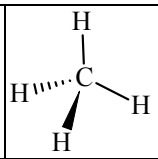
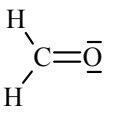
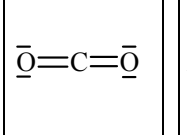
Rozwiązanie

Wzór cząsteczki				
Typ hybrydyzacji	**sp^3**	**sp**	**sp^2**	**sp**

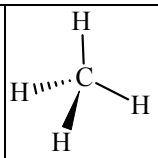
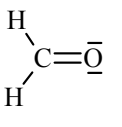
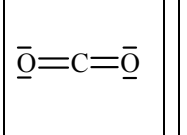
Schemat punktowania

1 pkt – cztery poprawne odpowiedzi.
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Przykładowe ocenione odpowiedzi

Wzór cząsteczki				
Typ hybrydyzacji	tetraedryczna	dygonalna	trygonalna	dygonalna

1 pkt – cztery poprawne odpowiedzi.

Wzór cząsteczki				
Typ hybrydyzacji	tetraedryczna	płaska	kątowa	płaska

0 pkt – jedna poprawna odpowiedź.

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

Zadanie 2. (0–1)

Wypełnij tabelę, wpisując literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.

	Zdanie	P/F
1.	Typ hybrydyzacji orbitali atomu azotu w cząsteczce amoniaku jest taki sam, jak typ hybrydyzacji orbitali atomu węgla w cząsteczce metanolu.	
2.	Hybrydyzację, w której uczestniczą jeden orbital s oraz dwa orbitale p, nazywamy hybrydyzacją sp^3 (tetraedryczną).	
3.	Kształt cząsteczki tlenku węgla(IV) wynika z liniowego ułożenia zhybrydyzowanych orbitali atomowych węgla.	

Wymagania ogólne
I. (IV.PR) Wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający korzysta z chemicznych tekstów źródłowych […]. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji.

Wymagania szczegółowe
3.5) (IV.PR) Zdający rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp, sp^2, sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych.

Rozwiązanie

	Zdanie	P/F
1.	Typ hybrydyzacji orbitali atomu azotu w cząsteczce amoniaku jest taki sam, jak typ hybrydyzacji orbitali atomu węgla w cząsteczce metanolu.	**P**
2.	Hybrydyzację, w której uczestniczą jeden orbital s oraz dwa orbitale p, nazywamy hybrydyzacją sp^3 (tetraedryczną).	**F**
3.	Kształt cząsteczki tlenku węgla(IV) wynika z liniowego ułożenia zhybrydyzowanych orbitali atomowych węgla.	**P**

Schemat punktowania
1 pkt – trzy poprawne oceny.
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.

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

Zadanie 3. (0–2)

Wodór występuje w przyrodzie w postaci trzech izotopów: ^{1}H (wodór lekki, prot), ^{2}H (wodór ciężki, deuter), ^{3}H (wodór superciężki, tryt). Masę atomową wodoru oblicza się jako średnią ważoną mas atomowych protu i deuteru. W obliczeniach pomija się tryt, który w przyrodzie występuje w śladowych ilościach. Masa protu wynosi 1,0073 u, a masa deuteru 2,0140 u.

Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

Oblicz masę atomową wodoru (stosując dane z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku), jeśli wiadomo, że atomy ^{1}H stanowią 99,98% wszystkich atomów tego pierwiastka w przyrodzie. Wynik podaj z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Wymagania ogólne

II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne […].

Wymagania szczegółowe

1.3) (IV.PR) Zdający oblicza masę atomową pierwiastka na podstawie jego składu izotopowego […].

<table>
<tr><td>Rozwiązanie</td><td colspan="2">$m = \frac{1{,}0073\ \text{u} \cdot 99{,}98\% + 2{,}0140\ \text{u} \cdot (100\% - 99{,}98\%)}{100\%} =$ 1,0075 u</td></tr>
<tr><td>Schemat punktowania</td><td colspan="2">2 pkt – poprawna metoda oraz poprawne obliczenia i wynik z jednostką.
1 pkt – poprawna metoda i poprawne obliczenia, poprawny wynik bez jednostki lub poprawna metoda i błędny wynik będący konsekwencją błędu rachunkowego lub zaokrągleń niezgodnych z poleceniem.
0 pkt – błędna metoda lub brak rozwiązania.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Przykładowe ocenione odpowiedzi</td><td>$m = \frac{1{,}007\ \text{u} \cdot 99{,}98\% + 2{,}014\ \text{u} \cdot (100\% - 99{,}98\%)}{100\%} =$
$1{,}0068\ \text{u} + 0{,}0004\ \text{u} = 1{,}0072\ \text{u}$</td><td>1 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia i błędny wynik wynikający z zastosowania zaokrągleń danych niezgodnie z poleceniem.</td></tr>
<tr><td>$99{,}98\% = \frac{1{,}0073}{x} \cdot 100\%$
$99{,}98 \cdot x = 100{,}73$
$x = 1{,}0075\ \text{u}$</td><td>0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia.</td></tr>
</table>

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

Zadanie 4. (0–2)

Kryształy metali i ich stopów mają postać sieci przestrzennych. Węzły tych sieci obsadzone są kationami metali, w tym przypadku nazywanymi rdzeniami (zrębami) atomowymi. Metale tworzą sieci różnego rodzaju. Metale, które tworzą taki sam rodzaj sieci, różnią się wartościami stałej sieciowej *a,* czyli odległościami pomiędzy środkami sąsiadujących rdzeni atomowych. Poniżej przedstawiono wartości stałej sieciowej *a* wybranych litowców i berylowców.

Litowce	Stała sieciowa *a*, m	Berylowce	Stała sieciowa *a*, m
Cez	$6{,}05 \cdot 10^{-10}$	Stront	$6{,}07 \cdot 10^{-10}$
Potas	$5{,}33 \cdot 10^{-10}$	Wapń	$5{,}56 \cdot 10^{-10}$
Sód	$4{,}28 \cdot 10^{-10}$	Bar	$5{,}02 \cdot 10^{-10}$

Zwykle ze wzrastającą liczbą elektronów walencyjnych i malejącą wartością stałej sieciowej *a* wzrasta temperatura topnienia metalu.

Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

a) Na podstawie podanych informacji określ, który spośród wymienionych w tabeli berylowców charakteryzuje się najwyższą temperaturą topnienia. Uzasadnij swój wybór.

Najwyższą temperaturą topnienia charakteryzuje się: …….

Uzasadnienie: ……..……..…….

……..…….

b) Uzupełnij poniższe zdanie, podkreślając te określenia spośród oznaczonych literami A–F, które pozwolą utworzyć poprawny wniosek.

A. mniej B. więcej C. mniejszą D. większą E. niższa F. wyższa

Wapń w porównaniu z cezem ma (**A.** / **B.**) elektronów walencyjnych i (**C.** / **D.**) wartość stałej sieciowej *a*, dlatego temperatura topnienia wapnia jest (**E.** / **F.**) niż cezu.

Wymagania ogólne

I. (IV.PR) Wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający korzysta z chemicznych tekstów źródłowych […]. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji.

II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne; [...] samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy.

Wymagania szczegółowe

7.1) (IV.PR) Zdający opisuje właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego.

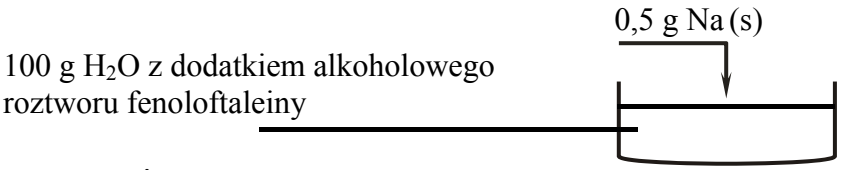
7.3) (IV.PR) Zdający analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grupy 1. i 2.

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

Rozwiązanie	a) Najwyższą temperaturą topnienia charakteryzuje się: bar lub Ba. Uzasadnienie, np. ma najniższą wartość stałej sieciowej spośród podanych w tabeli berylowców. b) Wapń w porównaniu z cezem ma (**A.** / **B.**) elektronów walencyjnych i (**C.** / **D.**) wartość stałej sieciowej *a*, dlatego temperatura topnienia wapnia jest (**E.** / **F.**) niż cezu.	
Schemat punktowania	2 pkt – poprawne odpowiedzi w części a) i b) zadania. 1 pkt – poprawna odpowiedź tylko w części a) albo tylko w części b) zadania. 0 pkt – każda inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.	
Przykładowe ocenione odpowiedzi	a) Najwyższą temperaturą topnienia charakteryzuje się: bar Uzasadnienie: z wymienionych w tabeli berylowców bar ma najwięcej elektronów walencyjnych i najniższą stałą sieciową. b) Wapń w porównaniu z cezem ma (**A.** / **B.**) elektronów walencyjnych i (**C.** / **D.**) wartość stałej sieciowej *a*, dlatego temperatura topnienia wapnia jest (**E.** / **F.**) niż cezu.	*1 pkt – poprawna odpowiedź tylko w części b) zadania.*

Informacja do zadań 5–7

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



Zaobserwowano, że:

- metal stapiał się, tworząc kulkę, i pływał po powierzchni wody; objętość kulki zmniejszała się aż do zaniku,
- nastąpiła zmiana zabarwienia zawartości naczynia.

Zadanie 5. (0–2)

a) Uzupełnij opis przebiegu doświadczenia. Podkreśl T (tak), jeśli obserwacja jest prawdziwa, lub N (nie) – jeśli jest nieprawdziwa.

Wytrącił się biały osad.	**T**	**N**
Wydzielił się bezbarwny gaz.	**T**	**N**

b) Dokończ zdanie, podkreślając wniosek A. albo B. i jego uzasadnienie 1. albo 2.

Wnioskujemy, że otrzymany w naczyniu roztwór ma odczyn

A.	obojętny,	ponieważ	**1.**	uległ on odbarwieniu.
B.	zasadowy,		**2.**	zabarwił się na malinowo.

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

Wymagania ogólne do zadania 5 a)
III. (IV.PR) Opanowanie czynności praktycznych. Zdający […] projektuje […] doświadczenia chemiczne.

Wymagania szczegółowe do zadania 5 a)
8.3) (IV.PR) Zdający planuje […] doświadczenie, w wyniku którego można otrzymać wodór […].
6.3) (gimnazjum) Zdający planuje […] doświadczenie, w wyniku którego można otrzymać wodorotlenek […].

Wymagania ogólne do zadania 5 b)
III. (gimnazjum) Opanowanie czynności praktycznych. Zdający […] projektuje […] doświadczenia chemiczne.

Wymagania szczegółowe do zadania 5 b)
6.4) (gimnazjum) Zdający opisuje właściwości […] wodorotlenków […].
6.6) (gimnazjum) Zdający wskazuje na zastosowanie wskaźników (fenoloftaleiny […]); rozróżnia doświadczalnie […] zasady za pomocą wskaźników.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Rozwiązanie

a)

Wytrącił się biały osad.	**T**	**N**
Wydzielił się bezbarwny gaz.	**T**	**N**

b)
Wnioskujemy, że otrzymany w naczyniu roztwór ma odczyn

A.	obojętny,	ponieważ	**1.**	uległ on odbarwieniu.
B.	zasadowy,		**2.**	zabarwił się na malinowo.

Schemat punktowania

2 pkt – poprawne wskazanie odpowiedzi w części a) i b) zadania.
1 pkt – poprawne wskazanie odpowiedzi tylko w części a) albo tylko w części b) zadania.
0 pkt – każda inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Zadanie 6. (0–1)

Wybierz i podkreśl w tabeli spośród podanych A–F takie dokończenie każdego zdania, aby powstały poprawne wnioski z przeprowadzonego doświadczenia.

A. endoenergetyczna.
B. egzoenergetyczna.
C. wysoką temperaturę topnienia.
D. niską temperaturę topnienia.
E. gęstość większą od gęstości wody.
F. gęstość mniejszą od gęstości wody.

1.	Podczas doświadczenia opisanego w informacji przebiega reakcja	**A.**		**B.**	
2.	Pływanie metalu po powierzchni wody wskazuje, że ma on	**C.**	**D.**	**E.**	**F.**

Wymagania ogólne
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający […] opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków […].

Wymagania szczegółowe
7.1) (IV.PR) Zdający opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali […].
1.1) (gimnazjum) Zdający opisuje właściwości substancji […]; wykonuje doświadczenia w których bada właściwości wybranych substancji.
3.2) (gimnazjum) Zdający […] obserwuje doświadczenia ilustrujące typy reakcji i formułuje wnioski.

<table>
<tr><td>Rozwiązanie</td><td>
<table>
<tr><td>1.</td><td>Podczas doświadczenia opisanego w informacji przebiega reakcja</td><td colspan="2">A.</td><td colspan="2"><u>B.</u></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Pływanie metalu po powierzchni wody, wskazuje, że ma on</td><td>C.</td><td>D.</td><td>E.</td><td><u>F.</u></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Schemat punktowania</td><td>1 pkt – poprawne wskazanie dokończenia dwóch zdań.
0 pkt – każda inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.</td></tr>
<tr><td>Przykładowe ocenione odpowiedzi</td><td>
<table>
<tr><td>1.</td><td>Podczas doświadczenia opisanego w informacji przebiega reakcja</td><td colspan="2">A.</td><td colspan="2"><u>B.</u></td><td rowspan="2">0 pkt – błędne wskazanie w punkcie 2.</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Pływanie metalu po powierzchni wody, wskazuje, że ma on</td><td>C.</td><td><u>D.</u></td><td>E.</td><td><u>F.</u></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Zadanie 7. (0–1)

Po zakończeniu doświadczenia poproszono uczniów o obliczenie stężenia procentowego otrzymanego roztworu w procentach masowych i podanie wyniku z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku. Ustalono (wykonując poprawne obliczenia), że ilość wody biorącej udział w reakcji wynosi 0,39 g, a masa wodoru, który opuścił środowisko reakcji, jest równa 0,02 g. Poniżej przedstawiono rozwiązania pięciu uczniów, które poddano analizie i ocenie.

Uczeń	Sposób rozwiązania
I	2 mole Na – 2 mole NaOH 0,5 g Na – m_s m_s = 0,5 g NaOH $\Rightarrow$ m_r = 0,5 g + 100 g = 100,5 g $\Rightarrow$ c_p = 0,50%
II	23 g Na – 40 g NaOH 0,5 g Na – m_s $\Rightarrow$ m_s = 0,87 g NaOH $\Rightarrow$ m_r = 0,87 g + 100 g = 100,87 g $\Rightarrow$ c_p = 0,86%
III	23 g Na – 40 g NaOH 0,5 g Na – m_s $\Rightarrow$ m_s = 0,87 g NaOH $\Rightarrow$ m_r = 100,5 g – 0,02 g = 100,48 g $\Rightarrow$ c_p = 0,87%
IV	46 g Na – 40 g NaOH 0,5 g Na – m_s $\Rightarrow$ m_s = 0,43 g NaOH $\Rightarrow$ m_r = 100 g $\Rightarrow$ c_p = 0,43%
V	23 g Na – 40 g NaOH 0,5 g Na – m_s $\Rightarrow$ m_s= 0,87 g NaOH $\Rightarrow$ m_r = 0,87 g + (100 g – 0,39 g) = 100,48 g $\Rightarrow$ c_p = 0,9%

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

Przeczytaj poniższy tekst. Uzupełnij luki, wpisując numery uczniów (I–V), do których odnoszą się poszczególne stwierdzenia.

Tylko rozwiązanie ucznia oznaczonego numerem ___ nie zawiera błędów. Uczeń ten prawidłowo powiązał dane z szukaną, nie popełnił błędów rachunkowych i podał wynik ze wskazaną dokładnością. Uczeń oznaczony numerem ___ zastosował poprawną metodę rozwiązania zadania, poprawnie wykonał obliczenia, jednak wynik końcowy podał z inną niż wymagana dokładnością. Nieuwzględnienie stechiometrii reakcji oraz niepoprawne wskazanie masy roztworu to błędy, które pojawiły się w rozwiązaniu ucznia oznaczonego numerem ___. W kolejnym rozwiązaniu przy poprawnie obliczonej masie substancji zapisano niepoprawne obliczenia dotyczące masy roztworu. Taki błąd wystąpił podczas rozwiązania zadania przez ucznia oznaczonego numerem ___. Niepoprawnie obliczona masa roztworu oraz błędnie zapisana zależność (proporcja) prowadząca do ustalenia masy substancji nie pozwoliły uczniowi oznaczonemu numerem ___ na zaprezentowanie poprawnego sposobu rozwiązania zadania.

Wymagania ogólne
I. (IV.PR) Wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający korzysta z chemicznych tekstów źródłowych […]. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji.

Wymagania szczegółowe
1.6) (IV.PR) Zdający wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mas substratów i produktów ([…] stechiometria […] równań chemicznych) […].
5.2) (IV.PR) Zdający wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem […] roztworów z zastosowaniem pojęcia stężenie procentowe […].

Rozwiązanie	Tylko rozwiązanie ucznia oznaczonego numerem **III** nie zawiera błędów. Uczeń ten prawidłowo powiązał dane z szukaną, nie popełnił błędów rachunkowych i podał wynik ze wskazaną dokładnością. Uczeń oznaczony numerem **V** zastosował poprawną metodę rozwiązania zadania, poprawnie wykonał obliczenia, jednak wynik końcowy podał z inną niż wymagana dokładnością. Nieuwzględnienie stechiometrii reakcji oraz niepoprawne wskazanie masy roztworu to błędy, które pojawiły się w rozwiązaniu ucznia oznaczonego numerem **IV**. W kolejnym rozwiązaniu przy poprawnie obliczonej masie substancji zapisano niepoprawne obliczenia dotyczące masy roztworu. Taki błąd wystąpił podczas rozwiązania zadania przez ucznia oznaczonego numerem **II**. Niepoprawnie obliczona masa roztworu oraz błędnie zapisana zależność (proporcja) prowadząca do ustalenia masy substancji nie pozwoliły uczniowi oznaczonemu numerem **I** na zaprezentowanie poprawnego sposobu rozwiązania zadania.
Schemat punktowania	1 pkt – poprawne uzupełnienie pięciu luk. 0 pkt – każda inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.

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

Informacja do zadań 8–10

Brunatnoczerwony tlenek azotu(IV) NO_2 oraz jego bezbarwny dimer N_2O_4 w postaci gazowej występują zawsze jako mieszanina równowagowa. W układzie między tymi tlenkami ustala się równowaga dynamiczna:

$$2NO_2 \leftrightarrows N_2O_4$$

W temperaturze pokojowej mieszaninę tlenków NO_2 i N_2O_4 wprowadzono do trzech probówek i szczelnie zamknięto. Następnie mieszaniny doprowadzono do różnych temperatur.

Wyniki obserwacji zapisano w tabeli.

Temperatura, ºC	– 10	20	90
Barwa mieszaniny gazów	bezbarwna	żółtobrązowa	brunatnoczerwona

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 8. (0–1)

Napisz, czy dimeryzacja NO_2 jest reakcją egzoenergetyczną, czy endoenergetyczną. Odpowiedź uzasadnij.

Rekcja dimeryzacji NO_2 jest reakcją ……

Uzasadnienie: ……

……

……

Wymagania ogólne
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne […].

Wymagania szczegółowe
4.3) (IV.PR). Zdający stosuje pojęcia egzoenergetyczny, endoenergetyczny, […] do opisu efektów energetycznych przemian.
4.6) (IV.PR). Zdający wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej […].
4.7) (IV.PR). Zdający stosuje regułę przekory do jakościowego określania wpływu zmian temperatury […] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Rozwiązanie	Reakcja dimeryzacji NO_2 jest **egzoenergetyczna.** Uzasadnienie: np.: **Obniżenie temperatury układu powoduje zwiększenie wydajności reakcji dimeryzacji NO_2. Zgodnie z regułą przekory w układzie zacznie przebiegać reakcja, której będzie towarzyszyło wydzielenie ciepła (reakcja egzoenergetyczna).**
Schemat punktowania	1 pkt – poprawne wskazanie i uzasadnienie. 0 pkt – poprawne wskazanie i błędne uzasadnienie lub każda inna odpowiedź, lub brak odpowiedzi.

Przykładowe ocenione odpowiedzi	Reakcja jest egzoenergetyczna. Uzasadnienie: Ponieważ z układu zostaje wydzielone ciepło, energia substratów jest większa od energii produktów.	*0 pkt – poprawne wskazanie, ale błędne uzasadnienie.*
	Reakcja jest egzoenergiczna. Uzasadnienie: Wydajność reakcji otrzymywania dimeru maleje ze wzrostem temperatury.	*0 pkt – błędna nazwa oraz poprawne uzasadnienie.*

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 9. (0–3)

Do naczynia o objętości 10,0 dm^3 wprowadzono 1 mol NO_2. Naczynie szczelnie zamknięto i ogrzewano do temperatury *T*, do osiągnięcia stanu równowagi.

a) Napisz wyrażenie na stężeniową stałą równowagi reakcji K_c dimeryzacji NO_2.

……

b) Ustal stężenia molowe składników mieszaniny poreakcyjnej dimeryzacji NO_2 w temperaturze *T*, jeśli w chwili osiągnięcia przez układ stanu równowagi dynamicznej przereagowało 52% NO_2. Wynik podaj z dokładnością do trzeciego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Wymagania ogólne do zadania 9 a)
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne […].

Wymagania szczegółowe do zadania 9 a)
4.6) (IV.PR). Zdający wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji.

Wymagania ogólne do zadania 9 b)
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne […].

Wymagania szczegółowe do zadania 9 b)
4.6) (IV.PR). Zdający wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej […].
1.5) (IV.PR). Zdający dokonuje interpretacji […] ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym […].
5.2) (IV.PR). Zdający wykonuje obliczenia […] z zastosowaniem pojęcia stężenie […] molowe.

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

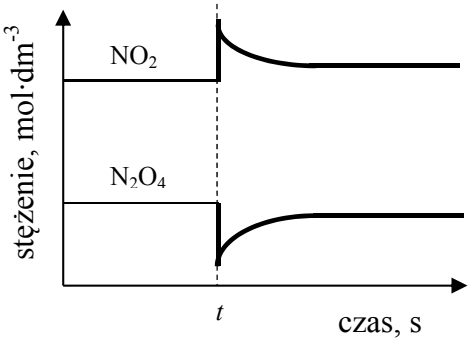
<table>
<tr><td>Rozwiązanie</td><td colspan="2">a) $\mathbf{K_c = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2}}$
b) np.:
$n_{NO_2} \div n_{N_2O_4} = 2 \div 1$
Liczba moli NO_2, który przereagował:
$n_{NO_2} = 0{,}52\,\text{mola}$
Liczba moli NO_2, który nie przereagował:
$n'_{NO_2} = 1 - 0{,}52\,\text{mola} \qquad n'_{NO_2} = 0{,}48\,\text{mola}$
Liczba moli dimeru, który powstał:
$n_{N_2O_4} = \frac{0{,}52}{2}\,\text{mola}$
$n_{N_2O_4} = 0{,}26\,\text{mola}$
Stężenia składników mieszaniny w stanie równowagi wynoszą:
$c_{NO_2} = \frac{0{,}48\,\text{mol}}{10\,\text{dm}^3} = \mathbf{0{,}048}\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$
$c_{N_2O_4} = \frac{0{,}26\,\text{mol}}{10\,\text{dm}^3} = \mathbf{0{,}026}\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$</td></tr>
<tr><td>Schemat punktowania</td><td colspan="2">a)
1 pkt – poprawne napisanie wyrażenia na stężeniową stałą równowagi.
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.
b)
2 pkt – poprawna metoda obliczenia stężenia składników mieszaniny poreakcyjnej i poprawne obliczenia oraz podanie wyniku z właściwą dokładnością i jednostką.
1 pkt – poprawna metoda obliczenia stężenia składników mieszaniny poreakcyjnej i popełnienie błędów rachunkowych lub podanie wyniku z błędną dokładnością lub błędną jednostką.
0 pkt – błędna metoda obliczenia stężenia składników mieszaniny poreakcyjnej lub brak rozwiązania.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Przykładowe ocenione odpowiedzi</td><td>a) $K = \frac{[N_2O_4]^{\frac{1}{2}}}{[NO_2]}$</td><td>1 pkt – wyrażenie odpowiada stanowi równowagi reakcji.</td></tr>
<tr><td>b) 1 mol NO_2 - 0,5 mola N_2O_4
0,52 mola - n_x
$n_x = 0{,}26$ mola
$n_{N_2O_4} = 0{,}26\,\text{mola} \quad n_{NO_2} = 1 - 0{,}52 = 0{,}38\,\text{mola}$
$c_{n_1} = 0{,}026\,\text{mol/dm}^3 \quad c_{n_2} = 0{,}038\,\text{mol/dm}^3$</td><td>1 pkt – poprawna metoda obliczenia stężenia składników mieszaniny poreakcyjnej, ale popełnienie błędów rachunkowych.</td></tr>
<tr><td>b) 1 mol N_2O_4 – 100%
0,52 mola – 52%
1 mol – 0,52 mola = 0,48 mola NO_2
$c_{NO_2} = \frac{0{,}48\,\text{mol}}{10\,\text{dm}^3} = 0{,}048\ \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
$c_{N_2O_4} = \frac{0{,}52\,\text{mol}}{10\,\text{dm}^3} = 0{,}052\ \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$</td><td>0 pkt – zastosowano błędną metodę obliczenia, nie uwzględniono stechiometrii przemiany.</td></tr>
</table>

Zadanie 10. (0–1)

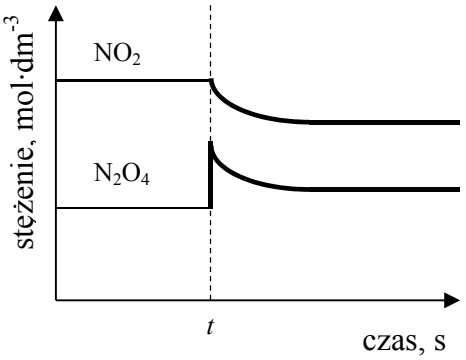
Do naczynia, w którym ustalił się stan równowagi dynamicznej dimeryzacji NO_2, w czasie *t* wprowadzono dodatkową ilość tego tlenku.

Wskaż, który wykres, przedstawiający zależność stężenia reagentów od czasu, ilustruje zmiany stężenia NO_2 i N_2O_4 wywołane wprowadzeniem do naczynia dodatkowej ilości NO_2.

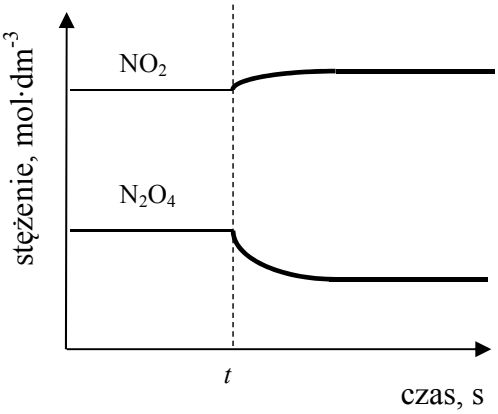
A.



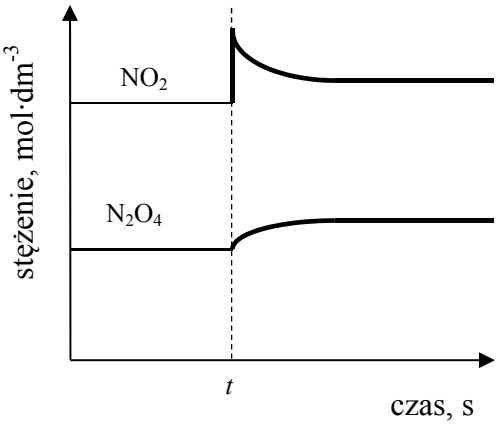
B.



C.



D.



Wymagania ogólne

II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne […].

Wymagania szczegółowe

4.6) (IV.PR). Zdający wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej […].

Rozwiązanie	Odpowiedź: **D**
Schemat punktowania	1 pkt – poprawne wskazanie. 0 pkt – każda inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.

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

Informacja do zadań 11–13

Jedną z metod usuwania tlenku siarki(IV) z gazów spalinowych w instalacjach przemysłowych jest odsiarczanie, zachodzące w dwóch etapach. W etapie I przepuszcza się gazy spalinowe przez zawiesinę węglanu wapnia. W wyniku reakcji powstaje, również w formie zawiesiny, siarczan(IV) wapnia. Etap II tego procesu ma na celu otrzymanie takiego produktu, który można łatwo usunąć z instalacji przemysłowej. W tym celu przepuszcza się przez zawiesinę siarczanu(IV) wapnia powietrze i przemywa powstającą w tym procesie gęstniejącą porowatą masę wodą. Końcowym produktem w opisanej metodzie jest gips krystaliczny – sól o wzorze $CaSO_4 \cdot 2H_2O$.

Na podstawie: www.rafako.com.pl/produkty/575 [dostęp w dniu 24.01.2013]

Zadanie 11. (0–2)

Etap I procesu odsiarczania gazów spalinowych przebiega zgodnie z równaniem:

$$CaCO_3 + SO_2 \rightarrow CaSO_3 + CO_2$$

Przez zawiesinę zawierającą 100 g $CaCO_3$ przepuszczono 20 dm^3 SO_2 (w przeliczeniu na warunki normalne).

Oblicz, o ile gramów wzrosła masa zawiesiny, jeśli w gazach opuszczających naczynie z $CaCO_3$ znajdowało się 10% początkowej objętości SO_2. Wynik podaj z dokładnością do liczby całkowitej.

Obliczenia:

Wymagania ogólne
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne […].

Wymagania szczegółowe
1.5) (IV.PR). Zdający dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów).
1.6) (IV.PR). Zdający wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych.

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

<table>
<tr><td>Rozwiązanie</td><td colspan="2">Np.:
Objętość SO_2, która wzięła udział w reakcji chemicznej:
V_{SO_2} = 20 dm^3 – 20 dm^3 · 0,1 V_{SO_2} = 18 dm^3
Liczba moli SO_2, która wzięła udział w reakcji chemicznej:
$n = \frac{V}{V_0}$ $n = \frac{18\,dm^3}{22{,}4\,mol \cdot dm^{-3}} = 0{,}8\,mola$
n SO_2 : n CO_2 wynosi 1 : 1
$M_{SO_2} = 64\ g \cdot mol^{-1}$, $m_{SO_2} = 64\ g \cdot mol^{-1} \cdot 0{,}8\ mola = 51{,}2\ g$
$M_{CO_2} = 44\ g \cdot mol^{-1}$, $m_{CO_2} = 44\ g \cdot mol^{-1} \cdot 0{,}8\ mola = 35{,}2\ g$
Przyrost masy jest różnicą: $\Delta m = m_{SO_2} - m_{CO_2}$
Δm = 51,2 g – 35,2 g = 16 g lub 16</td></tr>
<tr><td>Schemat punktowania</td><td colspan="2">2 pkt – poprawna metoda obliczenia przyrostu masy zawiesiny, wykonanie obliczeń i podanie wyniku z właściwą dokładnością.
1 pkt – poprawna metoda obliczenia i popełnienie błędów rachunkowych lub podanie wyniku z błędną dokładnością .
0 pkt – błędna metoda obliczenia lub brak rozwiązania.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Przykładowe ocenione odpowiedzi</td><td>$CaCO_3$ + SO_2 → $CaSO_3$ + CO_2
y 18 dm^3 x
100 g 22,4 dm^3 120 g
y = 80,36 g x = 96,43 g
96,43 g – 80,36 g = 15,1 g</td><td>1 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia, ale popełnienie błędu rachunkowego.</td></tr>
<tr><td>$\frac{10\% \cdot 20\,dm^3}{100\%} = 2\,dm^3\ SO_2$
20 dm^3 + 2 dm^3 = 22 dm^3
$M_{CaSO_3} = 120\,g/mol$ $M_{CaCO_3} = 100\,g/mol$
22 dm^3 – x
22,4 dm^3 – 1 mol x = 0,982 mola
1 mol – 0,982 mola = 0,018 mola
$m_{CaCO_3} = 0{,}018 \cdot 100 = 1{,}8\,g$ (pozostało)
$m_{CaSO_3} = 0{,}982 \cdot 120 = 117{,}84\,g$ (pozostało)
$m_{końcowa}$ = 1,8 g + 117,84 g = 119,64 g
119,64 g – 100 g = 19,64 g ≈ 20 g</td><td>0 pkt – zastosowano błędną metodę obliczenia, zakładając przyrost objętości SO_2.</td></tr>
</table>

Zadanie 12. (0–1)

Zapisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równanie reakcji zachodzącej w etapie II procesu odsiarczania gazów spalinowych.

……

Wymagania ogólne

II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia […] i zjawiska chemiczne […].

Wymagania szczegółowe

6.1) (IV.PR). Zdający wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: […] utlenianie […].

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

Rozwiązanie	Zapis równania reakcji **$2CaSO_3 + O_2 + 4H_2O \rightarrow 2(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$**	
Schemat punktowania	1 pkt – poprawny zapis równania. 0 pkt – każda inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.	
Przykładowe ocenione odpowiedzi	$2CaSO_3 + O_2 \rightarrow 2CaSO_4$ $CaSO_4 + 2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$	*1 pkt – poprawny zapis dwóch kolejnych równań ilustrujących proces zachodzący w II etapie.*
	$CaSO_3 + \frac{1}{2}O_2 + 2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$	*1 pkt – zapis równania odzwierciedla stechiometrię procesu.*

Zadanie 13. (0–1)

Siarczan(VI) wapnia może tworzyć uwodnione kryształy (hydraty). W tabeli podano liczbę moli cząsteczek wody przypadających na jeden mol siarczanu(VI) wapnia (liczbę hydratacji soli) w zależności od zakresu temperatur, w których krystalizuje siarczan(VI) wapnia.

Zakres temperatur	poniżej 120 °C	120 °C – 180 °C	powyżej 180 °C
Liczba hydratacji $CaSO_4$	2	$\frac{1}{2}$	0 (sól bezwodna)

Otrzymany w opisanej metodzie $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ został wyprażony w temperaturze 140 °C.

Podaj wzór produktu, który otrzymano po wyprażeniu.

Wzór ……

Wymagania ogólne
I. (IV.PR) Wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający korzysta z chemicznych tekstów źródłowych […]. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji.
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia […] i zjawiska chemiczne […].

Wymagania szczegółowe
1.5) (IV.PP). Zdający zapisuje wzory hydratów […].

Rozwiązanie	Wzór: **$CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$**	
Schemat punktowania	1 pkt – poprawny zapis wzoru. 0 pkt – każda inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.	
Przykładowe ocenione odpowiedzi	$2CaSO_4 \cdot H_2O$	*1 pkt – zapis wzoru odzwierciedla stechiometrię produktu.*

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Informacja do zadań 14–16

Podstawowym źródłem surowcowym wodoru na Ziemi jest woda. Wodór występuje także w złożach węgli kopalnych, ropy naftowej i gazu ziemnego, a także w materii organicznej (biomasa). Zastosowanie wodoru budzi ogromne nadzieje, a istniejące już rozwiązania, umożliwiające pozyskiwanie z niego energii, pozwalają przewidywać jego wykorzystanie do ogrzewania budynków, w transporcie i w przemyśle. Największe znaczenie, szczególnie dla krajów nieposiadających znaczących zasobów mineralnych, ma możliwość pozyskiwania wodoru z biomasy – nieograniczonego źródła surowcowego. Niestety, technologie związane z energetycznym zastosowaniem wodoru są w chwili obecnej bardzo drogie, może im podołać jedynie przemysł związany z lotami kosmicznymi.
Poniżej przedstawiono równania wybranych reakcji wykorzystywanych w technologiach pozyskiwania energii z wykorzystaniem wodoru. (Wartości entalpii podano dla reakcji, które przebiegają pod stałym ciśnieniem, a temperatura produktów została doprowadzona do temperatury początkowej substratów).

A. $CH_4\,(g) + H_2O\,(g) \rightarrow CO\,(g) + 3H_2\,(g)$ $\quad \Delta H = 206$ kJ

B. $CO\,(g) + H_2O\,(g) \rightarrow CO_2\,(g) + H_2\,(g)$ $\quad \Delta H = -42$ kJ

C. $C\,(s) + H_2O\,(g) \rightarrow CO\,(g) + H_2\,(g)$ $\quad \Delta H = 131$ kJ

D. $2H_2\,(g) + O_2\,(g) \rightarrow 2H_2O\,(c)$ $\quad \Delta H = -286$ kJ

Na podstawie: J. Kijeński, M. Kijeńska, *Droga do energii i surowców ze źródeł odnawialnych*, oprac. Misja Nauk Chemicznych, pod red. B. Marcińca, Poznań 2011.

Zadanie 14. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdanie, podkreślając odpowiednie określenie w każdym nawiasie.

Reakcja oznaczona literą A. (wymaga / nie wymaga) dostarczenia energii, ponieważ proces ten jest (egzotermiczny / endotermiczny).

Wymagania ogólne
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne […].

Wymagania szczegółowe
4.3) (IV.PR) Zdający stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, […] do opisu efektów energetycznych przemian.
4.4) (IV.PR) Zdający interpretuje zapis $\Delta H<0$ i $\Delta H>0$ do określenia efektu energetycznego reakcji.

Rozwiązanie	Reakcja oznaczona literą A. (**wymaga** / nie wymaga) dostarczenia energii, ponieważ proces ten jest (egzotermiczny / **endotermiczny**).
Schemat punktowania	1 pkt – podkreślenie dwóch poprawnych odpowiedzi. 0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Zadanie 15. (0–1)

Na podstawie tekstu wprowadzającego oceń prawdziwość podanych zdań. Wpisz literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.

	Zdanie	P/F
1.	Wodór nazywany jest paliwem przyszłości, ponieważ obecnie nie jest wykorzystywany do pozyskiwania energii.	
2.	Podczas spalania wodoru nie powstają substancje powodujące zanieczyszczenie środowiska naturalnego.	
3.	Technologie pozyskiwania wodoru z biomasy i surowców mineralnych są tanie.	

Wymagania ogólne
II. (IV.PP) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający […] posługuje się zdobytą wiedzą chemiczną w życiu codziennym w kontekście […] ochrony środowiska naturalnego.

Wymagania szczegółowe
5.4) (IV.PP) Zdający proponuje alternatywne źródła energii – analizuje możliwości ich zastosowań ([…] wodór […]).
5.5) (IV.PP) Zdający analizuje wpływ różnorodnych sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska przyrodniczego.
4.2) (gimnazjum) Zdający opisuje właściwości […] chemiczne […] wodoru […].

Rozwiązanie

	Zdanie	P/F
1.	Wodór nazywany jest paliwem przyszłości, ponieważ obecnie nie jest wykorzystywany do pozyskiwania energii.	**F**
2.	Podczas spalania wodoru nie powstają substancje powodujące zanieczyszczenie środowiska naturalnego.	**P**
3.	Technologie pozyskiwania wodoru z biomasy i surowców mineralnych są tanie.	**F**

Schemat punktowania
1 pkt – trzy poprawne oceny.
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.

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

Zadanie 16. (0–2)

Tlenek węgla(II) otrzymany w reakcji A. jest jednym z substratów reakcji B.

Oblicz, ile m^3 wodoru, w przeliczeniu na warunki normalne, można otrzymać łącznie w reakcjach A. i B., jeśli początkowa objętość metanu w tych warunkach była równa 2 m^3. Reakcja A. przebiegała z wydajnością 80%, a reakcja B. z wydajnością 60%. Wynik podaj z dokładnością do liczby całkowitej.

Obliczenia:

Wymagania ogólne
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne.

Wymagania szczegółowe
1.5) (IV.PR) Zdający dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów).
1.6) (IV.PR) Zdający wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria […] równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych.

Rozwiązanie	Np.: Obliczenie objętości wodoru powstającego w reakcji A: $CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$ objętość H_2 (wydajność 100%) = $3 \cdot 2\ m^3 = 6{,}0\ m^3$ objętość H_2 (wydajność 80%) = 80% z $6\ m^3 = 4{,}8\ m^3$ Obliczenie objętości tlenku węgla(II) powstającego w reakcji A: objętość CO (wydajność 100%) = $2\ m^3$ objętość CO (wydajność 80%) = 80% z $2\ m^3 = 1{,}6\ m^3$ Obliczenie objętości wodoru powstającego w reakcji B: $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$ objętość H_2 (wydajność 100%) = $1{,}6\ m^3$ objętość H_2 (wydajność 60%) = 60% z $1{,}6\ m^3 = 0{,}96\ m^3$ Obliczenie całkowitej objętości wodoru: objętość H_2 (całkowita) = $4{,}8\ m^3 + 0{,}96\ m^3 = 5{,}76\ m^3 \approx$ **6 m^3** lub **6**
Schemat punktowania	2 pkt – poprawna metoda, poprawne obliczenia oraz podanie wyniku z wymaganą dokładnością. 1 pkt – poprawna metoda obliczenia i popełnienie błędów rachunkowych lub podanie wyniku z niewłaściwą dokładnością. 0 pkt – niepoprawne obliczenia wynikające z zastosowania błędnej metody lub brak rozwiązania.

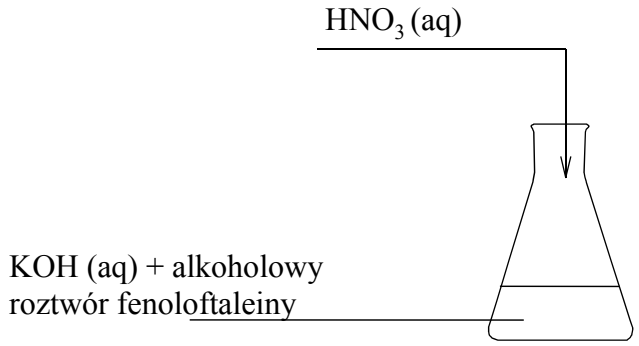
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Przykładowe ocenione odpowiedzi	$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$ 22,4 dm^3 CH_4 – 3 · 22,4 dm^3 H_2 200 dm^3 – x dm^3 x = 600 dm^3 H_2 600 dm^3 H_2 – 100% x_1 dm^3 – 80% x_1= 480 dm^3 H_2 22,4 dm^3 CH_4 – 22,4 dm^3 CO 200 dm^3 – x_2 dm^3 x_2 = 200 dm^3 CO 200 dm^3 CO – 100% x_3 dm^3 – 80% x_3= 160 dm^3 CO $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$ 160 dm^3 CO $\Rightarrow$ 160 dm^3 H_2 160 dm^3 H_2 – 100% x_4 dm^3 – 60% x_4= 96 dm^3 H_2 V_c= 480 + 96 = 576 dm^3 = 6 m^3	*1 pkt – zastosowano poprawną metodę obliczenia, ale popełniono błędy w przeliczaniu jednostek.*
	A. $CH_4 + H_2O \rightarrow CO + H_2$ 2000 dm^3 2000 dm^3 22,4 dm^3 – 1 mol 2000 dm^3 – x moli x = 89,3 mola 1 mol CH_4 – 3 mole H_2 89,3 mola CH_4 – x moli H_2 x = 267,9 mola 267,9 mola H_2 – 100% x – 80% x = 214,32 mola 1 mol – 22,4 dm^3 214,32 mola – x dm^3 x = 4800,77 dm^3 B. $3CO + 3H_2O \rightarrow 3CO_2 + 3H_2$ V H_2 = 2000 dm^3 2000 dm^3 – 100% x – 60% x = 1200 dm^3 4800,77 dm^3 + 1200 dm^3 = 6001 dm^3 = 6 m^3	*0 pkt – zastosowano błędną metodę obliczenia.*

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

Zadanie 17. (0–3)

Wykonano doświadczenie przedstawione na schematycznym rysunku.



W kolbie zaszła reakcja opisana równaniem:

$$KOH + HNO_3 \rightarrow KNO_3 + H_2O$$

W doświadczeniu zużyto 78,00 cm^3 roztworu kwasu azotowego(V) o stężeniu 35% masowych i gęstości 1,21 $g \cdot cm^{-3}$ oraz 250,00 cm^3 wodnego roztworu wodorotlenku potasu o stężeniu 2,00 $mol \cdot dm^{-3}$.
Po dodaniu kwasu do roztworu wodorotlenku potasu z dodatkiem fenoloftaleiny zaobserwowano, że malinowa barwa roztworu w kolbie zanikła.
Na podstawie obserwacji postawiono następującą hipotezę:
Zanik malinowej barwy roztworu w kolbie wskazuje na to, że kwas azotowy(V) przereagował z wodorotlenkiem potasu i roztwór w kolbie uzyskał odczyn obojętny.

Zweryfikuj tę hipotezę, wykonując odpowiednie obliczenia. Uzasadnij swoją opinię przez podkreślenie właściwego zwrotu w każdym nawiasie i dokończenie zdania.

Obliczenia:

Hipoteza (była / nie była) poprawna. Odczyn roztworu (jest / nie jest) obojętny, ponieważ

……..…..

……...……

……...……

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

Wymagania ogólne
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne […] stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych […] samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy.

Wymagania szczegółowe
5.2) (IV.PR) Zdający wykonuje obliczenia […] z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe i molowe.
5.7) (IV.PR) Zdający przewiduje odczyn roztworu po reakcji […] substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych.
5.9) (IV.PR) Zdający podaje przykłady wskaźników pH (fenoloftaleina […]); bada odczyn roztworu.

Rozwiązanie	Np.: kwas (HNO_3) i zasada (KOH) reagują w stosunku molowym 1 : 1 obliczenie masy roztworu HNO_3 $m_r = 78{,}00\ cm^3 \cdot 1{,}21\ g \cdot cm^{-3} = 94{,}38\ g$ obliczenie masy substancji (HNO_3) $m_s = \frac{35\% \cdot 94{,}38\ g}{100\%} = 33{,}03\ g$ Masa molowa HNO_3 $M_{HNO_3} = 1{,}01\ g \cdot mol^{-1} + 14{,}01\ g \cdot mol^{-1} + 3 \cdot 16{,}00\ g \cdot mol^{-1} = 63{,}02\ g \cdot mol^{-1}$ obliczenie liczby moli HNO_3 $n_s = \frac{33{,}03\ g}{63{,}02\ g \cdot mol^{-1}} =$ **0,52 mola** obliczenie liczby moli KOH $n_{KOH} = 2{,}00\ mol \cdot dm^{-3} \cdot 0{,}25\ dm^3 =$ **0,50 mola** i porównanie liczby moli Hipoteza była / **nie była** poprawna. Odczyn roztworu jest / **nie jest** obojętny ponieważ **w roztworze znajdują się kationy wodorowe pochodzące z dysocjacji nadmiaru kwasu azotowego(V). Fenoloftaleina nie pozwala na jednoznaczne określenie, czy roztwór ma odczyn obojętny, słabo zasadowy, czy kwasowy.**
Schemat punktowania	3 pkt – poprawna metoda obliczeń, poprawne obliczenia oraz poprawna ocena i uzasadnienie. 2 pkt – poprawna metoda obliczeń, obliczenia z błędem rachunkowym oraz ocena spójna z obliczeniami i poprawne uzasadnienie. 2 pkt – poprawna metoda obliczeń, poprawne obliczenia oraz błędna ocena i uzasadnienie lub brak oceny. 1 pkt – poprawna metoda obliczeń, obliczenia z błędem rachunkowym, błędna ocena i uzasadnienie lub brak oceny. 0 pkt – brak odpowiedzi lub ocena bez obliczeń i uzasadnienia, lub ocena bez uzasadnienia niezgodna z obliczeniami, lub ocena z niepoprawnym uzasadnieniem.

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

<table>
<tr>
<td>Przykładowe ocenione odpowiedzi</td>
<td>$c_m = \frac{c_p \cdot d \cdot 1000}{M \cdot 100\%} = 6{,}72\,\text{mol/dm}^3$
78 cm^3 = 0,078 dm^3 c_m= 6,72 mol/dm^3
n = 0,52 mola
250 cm^3 = 0,25 dm^3 c_m= 2 mol/dm^3
n = 0,5 mola
Hipoteza była poprawna. Odczyn roztworu jest obojętny, ponieważ znajduje się w nim tyle samo jonów H^+ co OH^-, tworzy się woda, a więc odczyn jest obojętny.</td>
<td>2 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia, i poprawne wykonanie obliczeń, ale błędna ocena i jej uzasadnienie.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>m_r = 78,00 cm^3 · 1,21 g · cm^{-3} = 94,38 g HNO_3
m_s = 35% · 94,38 g : 100% = 33,03 g HNO_3
M_s = 1,01g ·mol^{-1} + 14,01g · mol^{-1} + 3 · 16,00g · mol^{-1} = 63,02g · mol^{-1} HNO_3
n_s = 33,03 g : 63,02 g · mol^{-1} = 0,52 mola HNO_3
n_s = 2,00 mol · dm^{-3} · 0,25 dm^3 · 2 = 1 mol KOH
Hipoteza nie była poprawna. Odczyn roztworu jest zasadowy, ponieważ w roztworze znajduje się więcej jonów OH^- (pochodzących z dysocjacji nadmiaru zasady) niż jonów H^+.</td>
<td>0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia, (ocena i jej uzasadnienie są zgodne z wynikami obliczeń zdającego, ale niezgodne z opisem wyników doświadczenia umieszczonym w informacji do zadania).</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>KOH
V = 250 cm^3 = 0,25 dm^3
c_m= 2 mol/dm^3
n = 0,5 mola KOH
HNO_3
V = 78 cm^3 = 0,078 dm^3
c_p = 35%
$d = \frac{m}{V}$ $\quad 1{,}21\ \text{g/cm}^3 = \frac{x}{78\ \text{cm}^3}$
x = n = 0,26 mola HNO_3
Hipoteza nie była poprawna. Odczyn roztworu jest kwasowy ponieważ znajduje się w nim więcej jonów H^+ (pochodzących z dysocjacji nadmiaru kwasu) niż jonów OH^-.</td>
<td>0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia (ocena i uzasadnienie są niezgodne z obliczeniami, mimo że są zgodne z opisem wyników doświadczenia umieszczonym w informacji do zadania).</td>
</tr>
</table>

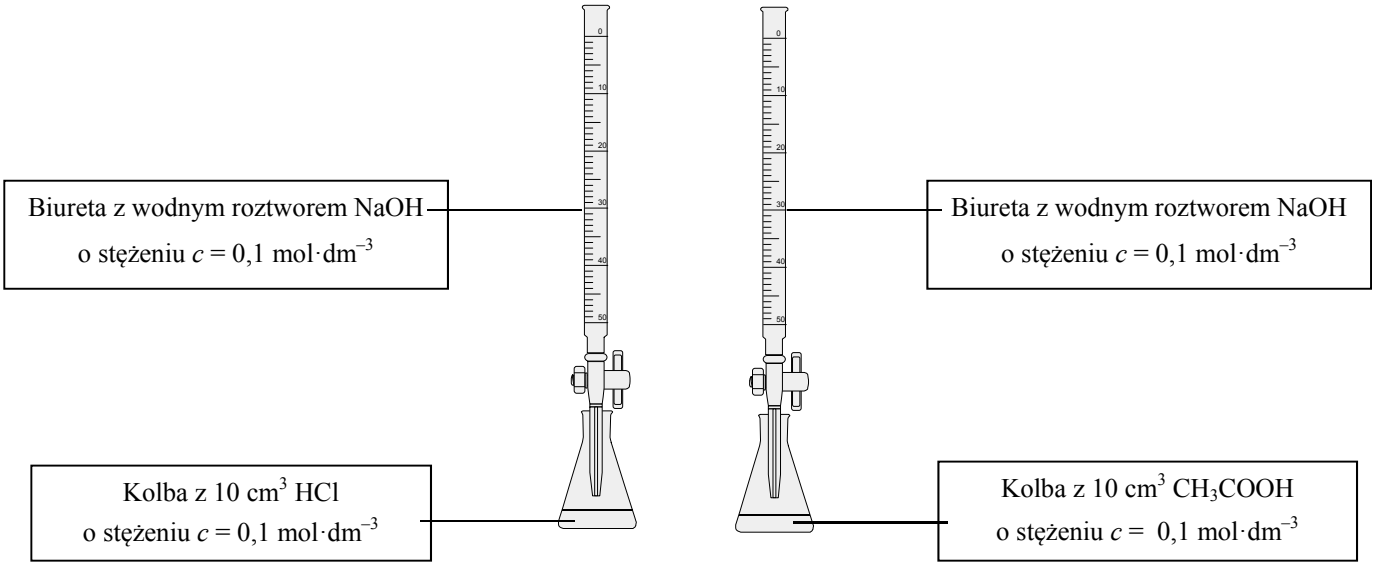
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

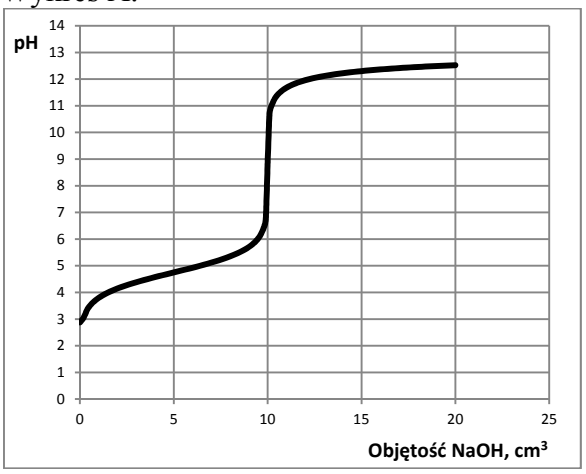
Zadanie 18. (0–5)

Przeprowadzono dwa doświadczenia w temperaturze *T*. Podczas pierwszego doświadczenia do kwasu solnego dodawano kroplami wodny roztwór wodorotlenku sodu i za pomocą pehametru mierzono pH mieszaniny reakcyjnej. Podczas drugiego doświadczenia do wodnego roztworu kwasu etanowego (octowego) dodawano kroplami wodny roztwór wodorotlenku sodu i za pomocą pehametru mierzono pH mieszaniny reakcyjnej. Przebieg doświadczeń zilustrowano poniższym schematem.

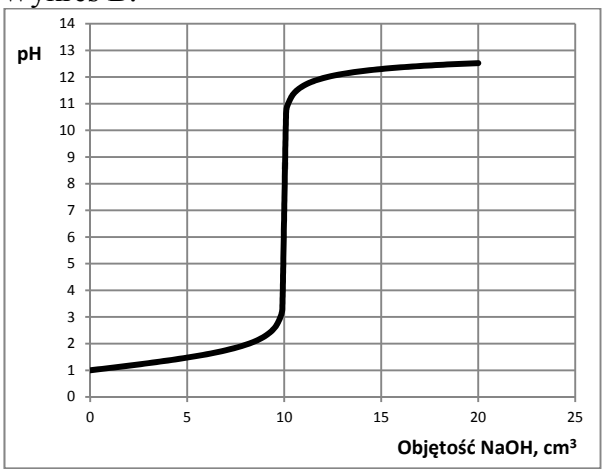


Otrzymane podczas wykonywanych doświadczeń wyniki umieszczono na poniższych wykresach A. i B., ilustrujących zależność pH od objętości dodanego roztworu wodorotlenku sodu.

Wykres A.



Wykres B.



a) Odczytaj z wykresów A. i B. początkowe (przed dodaniem wodnego roztworu NaOH) wartości pH roztworów kwasów. Na tej podstawie wskaż wykres (A. lub B.), który przedstawia wyniki doświadczenia z użyciem kwasu solnego. Uzasadnij swój wybór.

Odczyt pH z wykresu A.: .....

Odczyt pH z wykresu B.: .....

Wykres, przedstawiający wyniki doświadczenia z użyciem kwasu solnego, oznaczony jest literą .....

Uzasadnienie wyboru: .....

.....

.....

Odczytana z wykresu A. wartość pH roztworu otrzymanego po zmieszaniu stechiometrycznych ilości reagentów wynosi około 9, natomiast wartość pH roztworu, otrzymanego po zmieszaniu stechiometrycznych ilości reagentów, odczytana z wykresu B. jest równa 7.

b) Wyjaśnij, dlaczego roztwory otrzymane po zmieszaniu stechiometrycznych ilości reagentów w obu doświadczeniach mają różne pH. Zapisz w formie jonowej skróconej równania reakcji, które potwierdzą Twoje wyjaśnienia dotyczące odczynu roztworów otrzymanych w obu doświadczeniach.

Wyjaśnienie:

.....

.....

.....

.....

Równania reakcji:

.....

.....

Wymagania ogólne
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne […]; dostrzega zależność pomiędzy budową substancji a jej właściwościami […] chemicznymi […].

Wymagania szczegółowe
a)
4.9) (IV.PR) Zdający interpretuje wartości […] pH […].
4.10) (IV.PR) Zdający porównuje moc elektrolitów […].
b)
5.8) (IV.PR) Zdający uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę […] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza).
5.10) (IV.PR) Zdający pisze równania reakcji […] zobojętnienia […] hydrolizy soli w formie […] jonowej ([…] skróconej).

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

Rozwiązanie	a) Odczyt pH z wykresu A: (około) **2,9** lub **3** Odczyt pH z wykresu B: **1** Wykres, przedstawiający wyniki doświadczenia z użyciem kwasu solnego, oznaczony jest literą **B**. Uzasadnienie wyboru, np. **Podczas opisanych doświadczeń użyto dwóch kwasów o takim samym stężeniu: mocnego (HCl) oraz słabego (CH_3COOH). Mocny kwas ma niższe pH.** b) Np.: **Odczytane wartości pH są różne, ponieważ podczas przebiegu pierwszego doświadczenia w roztworze występują jony soli pochodzącej od mocnej zasady i mocnego kwasu. Sól ta nie ulega hydrolizie, pH wynosi 7. Podczas drugiego doświadczenia powstaje sól mocnej zasady i słabego kwasu, a jej roztwór ma odczyn zasadowy z powodu zachodzącego procesu hydrolizy anionów pochodzących od słabego kwasu.** $H^+ + OH^- \leftrightarrows H_2O$ $CH_3COO^- + H_2O \leftrightarrows CH_3COOH + OH^-$
Schemat punktowania	a) 2 pkt – dokonanie poprawnych odczytów wartości pH dla obu wykresów oraz wskazanie wykresu przedstawiającego wyniki doświadczenia z użyciem kwasu solnego i uzasadnienie wyboru. 1 pkt – dokonanie poprawnych odczytów wartości pH dla obu wykresów oraz wskazanie wykresu przedstawiającego wyniki doświadczenia z użyciem kwasu solnego i błędne uzasadnienie wyboru. 0 pkt – dokonanie błędnych odczytów wartości pH dla obu wykresów i błędny wybór wykresu oraz błędne uzasadnienie wyboru lub brak odpowiedzi. b) 3 pkt – poprawne wyjaśnienie dotyczące pH roztworów otrzymanych w obu doświadczeniach i zapis równań reakcji zobojętnienia i reakcji hydrolizy jonu octanowego w formie jonowej skróconej. 2 pkt – poprawne wyjaśnienie dotyczące pH roztworów otrzymanych w obu doświadczeniach i błędny zapis jednego równania reakcji (zobojętnienia lub hydrolizy jonu octanowego) lub brak jednego równania reakcji, lub brak wyjaśnienia i zapis równań reakcji zobojętnienia i reakcji hydrolizy jonu octanowego w formie jonowej skróconej. 1 pkt – poprawne wyjaśnienie dotyczące pH roztworów otrzymanych w obu doświadczeniach i błędny zapis równań reakcji (zobojętnienia i hydrolizy jonu octanowego) lub błędne/niepełne wyjaśnienie i poprawny zapis tylko jednego równania reakcji (zobojętnienia lub hydrolizy jonu octanowego), lub brak wyjaśnienia i poprawny zapis tylko jednego równania reakcji. 0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.

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

Przykładowe ocenione odpowiedzi	Odczytane wartości pH są różne, ponieważ podczas pierwszego doświadczenia powstaje sól pochodząca od mocnej zasady i mocnego kwasu, a podczas drugiego doświadczenia powstaje sól mocnej zasady i słabego kwasu, która ulega hydrolizie. $H^+ + OH^- \leftrightarrows H_2O$ $CH_3COOH + OH^- \leftrightarrows CH_3COO^- + H_2O$	*2 pkt – poprawne wyjaśnienie dotyczące obu roztworów (doświadczeń) i brak równania reakcji hydrolizy jonu octanowego.*
	Odczytane wartości pH są różne, ponieważ w reakcji kwasu octowego z zasadą powstaje sól ulegająca hydrolizie. $CH_3COONa + H_2O \leftrightarrows CH_3COOH + NaOH$	*0 pkt – poprawne wyjaśnienie dotyczące tylko jednego roztworu (doświadczenia) i niezgodny z poleceniem zapis równania reakcji hydrolizy jonu octanowego (forma cząsteczkowa zamiast formy jonowej skróconej) oraz brak równania reakcji zobojętnienia.*

Informacja do zadań 19–20

Pewien węglowodór zawiera 92,3% węgla w procentach masowych.
Na lekcji chemii uczniowie zastanawiali się, jaki związek spełnia podane powyżej założenie. Na podstawie informacji o zawartości procentowej węgla jeden z uczniów ustalił, wykonując poprawne obliczenia, że stosunek liczby atomów węgla do liczby atomów wodoru w cząsteczce tego związku wynosi 1 : 1. Na tej podstawie stwierdził, że związkiem tym jest acetylen (etyn) o wzorze C_2H_2, ponieważ jest on węglowodorem i węgiel stanowi 92,3% masy jego cząsteczki. Jako dodatkowy argument przytoczył opinię, że danemu składowi (wyrażonemu w procentach masowych) odpowiada jeden, określony związek chemiczny.

Zadanie 19. (0–2)

Wypełnij poniższą tabelę, a następnie oceń poprawność przytoczonej przez ucznia opinii i uzasadnij swoje stanowisko.

	Związek o wzorze		
	C_2H_4	C_4H_8	C_6H_6
Zawartość węgla w procentach masowych (z dokładnością do jednego miejsca po przecinku)			

Ocena poprawności opinii wraz z uzasadnieniem:

.....

.....

.....

.....

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

Wymagania ogólne
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa […]; stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych […].

Wymagania szczegółowe
1.4) (IV.PR) Zdający ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego ([…] organicznego) na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej.

<table>
<tr><td>Rozwiązanie</td><td colspan="2">Wypełnienie tabeli:
<table><tr><td></td><td colspan="3">Związek o wzorze</td></tr><tr><td></td><td>C_2H_4</td><td>C_4H_8</td><td>C_6H_6</td></tr><tr><td>Zawartość węgla w procentach masowych (z dokładnością do jednego miejsca po przecinku)</td><td>85,7%</td><td>85,7%</td><td>92,3%</td></tr></table>Ocena poprawności przytoczonej opinii ucznia i uzasadnienie stanowiska, np.
Opinia ucznia, że danemu składowi (wyrażonemu w procentach masowych) odpowiada jeden, określony związek chemiczny, nie jest prawdziwa. Zarówno benzen jak i acetylen zawierają 92,3% węgla oraz 7,7% wodoru. Związki te mają odmienne właściwości fizyczne i chemiczne, są to więc różne związki, należące do różnych szeregów homologicznych, mimo że mają taki sam skład (wyrażony w procentach masowych).</td></tr>
<tr><td>Schemat punktowania</td><td colspan="2">2 pkt – poprawne wypełnienie tabeli i poprawna ocena opinii wraz z uzasadnieniem.
1 pkt – poprawne wypełnienie tabeli i błędna ocena opinii wraz z uzasadnieniem.
1 pkt – błędne wypełnienie tabeli i poprawna ocena opinii wraz z uzasadnieniem.
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.</td></tr>
<tr><td>Przykładowe ocenione odpowiedzi</td><td><table><tr><td></td><td colspan="3">Związek o wzorze</td></tr><tr><td></td><td>C_2H_4</td><td>C_4H_8</td><td>C_6H_6</td></tr><tr><td>Zawartość węgla w procentach masowych (z dokładnością do jednego miejsca po przecinku)</td><td>50,0%</td><td>85,7%</td><td>92,3%</td></tr></table>Opinia jest nieprawdziwa, gdyż C_6H_6 też zawiera 92,3% węgla (tyle co C_2H_2).</td><td>1 pkt – błędne obliczenia, ale poprawna opinia i jej uzasadnienie.</td></tr>
</table>

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

Zadanie 20. (0–2)

Oceń, czy do jednoznacznego ustalenia wzoru strukturalnego związku organicznego wystarczająca jest informacja o jego składzie wyrażonym w procentach masowych i masie molowej. Uzasadnij swoje stanowisko.

Odpowiedź wraz z uzasadnieniem:

.....

.....

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

Wymagania ogólne
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa […]; stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych […].

Wymagania szczegółowe
1.4) (IV.PR) Zdający ustala wzór [...] związku chemicznego ([…] organicznego) na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej.
9.4) (IV.PR) Zdający […] wykazuje się rozumieniem pojęcia […] izomeria.

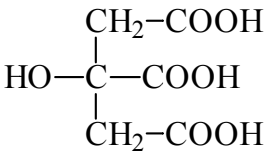
Rozwiązanie	Np.: W przypadku niektórych związków organicznych, takich jak np. acetylen, benzen czy etan, informacja o składzie wyrażonym w procentach masowych i masie molowej pozwala na jednoznaczne ustalenie wzoru strukturalnego. Aby jednak narysować wzór strukturalny np. alkenu o czterech atomach węgla w cząsteczce nie wystarczy znajomość składu związku w procentach masowych oraz znajomość jego masy molowej, ponieważ istnieje więcej niż jeden alken o wzorze sumarycznym C_4H_8, są to izomery o tym samym wzorze sumarycznym (rzeczywistym), lecz odmiennej budowie cząsteczki.	
Schemat punktowania	2 pkt – poprawna odpowiedź uwzględniająca dwa przypadki: przypadek 1. – gdy informacja o składzie wyrażonym w procentach masowych i masie molowej wystarcza do ustalenia wzoru strukturalnego związku, np. C_2H_4; przypadek 2. – gdy informacja o składzie wyrażonym w procentach masowych i masie molowej nie jest wystarczająca do ustalenia wzoru strukturalnego związku ze względu na występowanie zjawiska izomerii, np. C_4H_8; wraz z uzasadnieniem (po 1 punkcie za każdy przypadek). 1 pkt – poprawna odpowiedź uwzględniająca tylko jeden przypadek wraz z uzasadnieniem. 0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.	
Przykładowe ocenione odpowiedzi	Nie można jednoznacznie ustalić wzoru strukturalnego związku, bo występują izomery, np. 2-metylobutan i pentan.	*1 pkt – zwrócono uwagę wyłącznie na występowanie izomerii.*
	W każdym przypadku można jednoznacznie ustalić wzór związku, bo masa molowa i skład procentowy są charakterystyczne.	*0 pkt – błędna odpowiedź.*

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

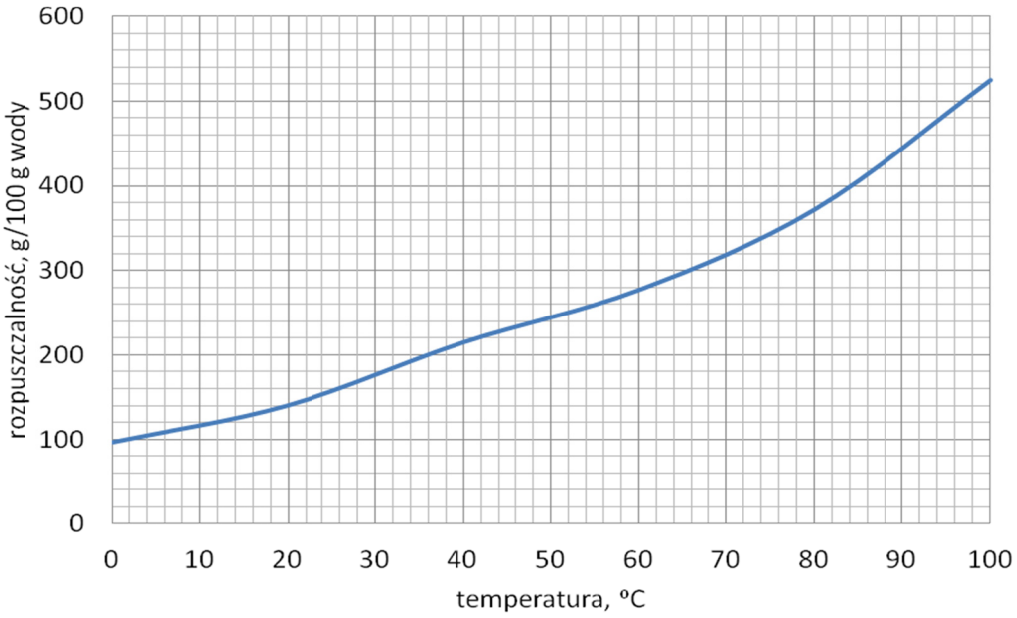
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Informacja do zadań 21–23

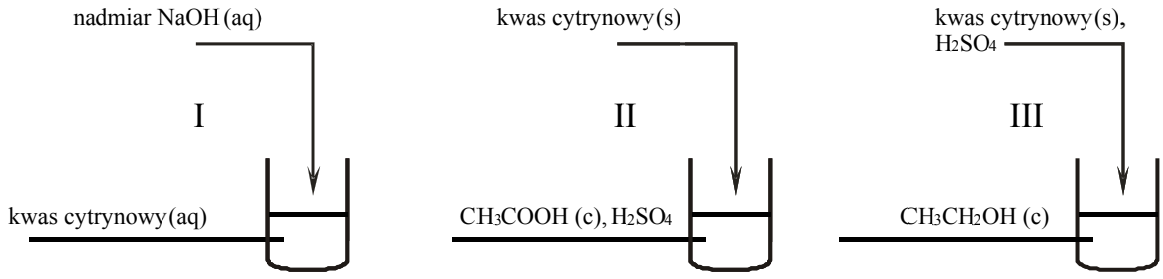
Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny (grupowy) kwasu cytrynowego.



Wykres zamieszczony poniżej przedstawia zależność rozpuszczalności kwasu cytrynowego od temperatury.



Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



Naczynie II dodatkowo ogrzano. W naczyniu III otrzymano kilka produktów, wśród nich związki, których cząsteczki są chiralne.

Zadanie 21. (0–3)

Oceń, czy można przygotować wodny roztwór kwasu cytrynowego o stężeniu 75% masowych o temperaturze 20 °C. Wykonaj odpowiednie obliczenia oraz uzasadnij swoją ocenę.

Obliczenia:

Ocena i jej uzasadnienie:

……

……

……

……

Wymagania ogólne

II. (IV.PR) Rozumienie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia […] samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy.

Wymagania szczegółowe

5.2) (IV.PR) Zdający wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem […] roztworów z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe […].

5.5) (gimnazjum) Zdający odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresu jej rozpuszczalności; oblicza ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze.

5.6) (gimnazjum) Zdający prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe […] oblicza stężenie procentowe roztworu […] w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności).

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

<table>
<tr><td>Rozwiązanie</td><td colspan="2">Np.:
$\frac{140}{240} \cdot 100\% =$ 58,33%
Ocena i jej uzasadnienie:
Nie można. Obliczona maksymalna wartość stężenia roztworu w temp. 20 °C jest mniejsza od 75%.</td></tr>
<tr><td>Schemat punktowania</td><td colspan="2">3 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnej oceny wraz z uzasadnieniem.
2 pkt – zastosowanie poprawnej metody i popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku oraz podanie (w stosunku do otrzymanego wyniku) poprawnej oceny wraz z uzasadnieniem;
– zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnej oceny bez uzasadnienia;
– zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz brak poprawnej oceny i uzasadnienia.
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody i popełnienie błędu w obliczeniach oraz nieprawidłowa ocena (w stosunku do otrzymanego wyniku) wraz z uzasadnieniem lub ocena bez uzasadnienia;
– zastosowanie błędnej metody i w stosunku do otrzymanego wyniku podanie poprawnej oceny wraz z uzasadnieniem.
0 pkt – każda inna odpowiedź lub brak rozwiązania.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Przykładowe ocenione odpowiedzi</td><td>$\frac{75\text{ g}}{x} = \frac{(100-75)\text{ g}}{100\text{ g}} \qquad x = 300\text{ g}$
Nie można. Obliczona wartość rozpuszczalności jest większa od odczytanej z wykresu (140 g/100 g wody).</td><td>3 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia, poprawne wykonanie obliczeń, poprawna ocena i jej uzasadnienie.</td></tr>
<tr><td>$\frac{120}{220} \cdot 100\% = 54{,}54\%$
Nie można. Obliczona wartość stężenia roztworu jest mniejsza niż podano.</td><td>2 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia, błąd rachunkowy wynikający z błędnego odczytania rozpuszczalności oraz poprawna ocena i jej uzasadnienie.</td></tr>
<tr><td>$\frac{140}{240} \cdot 100\% = 5{,}8\%$
Nie można.</td><td>1 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia, błąd rachunkowy, poprawna ocena, ale brak uzasadnienia.</td></tr>
<tr><td>$\frac{75\text{ g}}{x} = \frac{100\text{ g}}{25\text{ g}} \qquad x = 18{,}75\text{ g}$
Nie można. Obliczona wartość rozpuszczalności jest mniejsza od 140 g na 100 g wody.</td><td>0 pkt – zastosowano błędną metodę obliczenia i podano błędną ocenę w stosunku do otrzymanego wyniku.</td></tr>
</table>

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

Zadanie 22. (0–2)

Zapisz w <u>formie cząsteczkowej</u> równania reakcji zachodzących w naczyniach I oraz II. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

a) Równanie reakcji zachodzącej w naczyniu I:

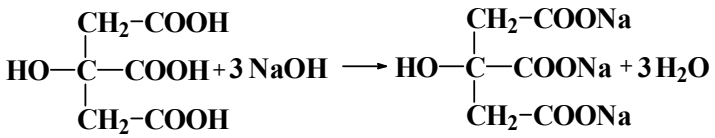
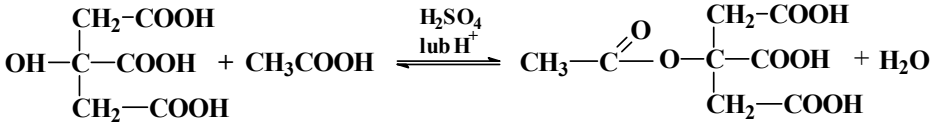
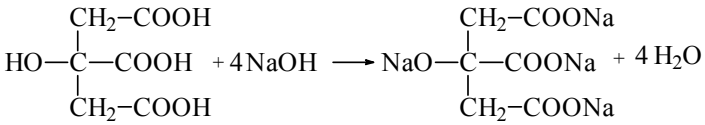
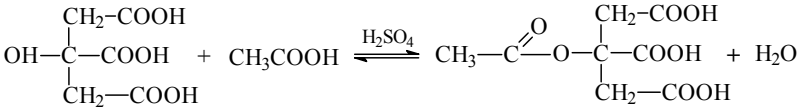
……..

b) Równanie reakcji zachodzącej w naczyniu II:

……..……

Wymagania ogólne
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia […] samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie […].

Wymagania szczegółowe
9.5) (IV.PR) Zdający rysuje wzory […] półstrukturalne […] izomerów optycznych […].
12.5) (IV.PR) Zdający zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są sole i estry) […].

<table>
<tr><td>Rozwiązanie</td><td colspan="2">a) Równanie reakcji zachodzącej w naczyniu I:
 
b) Równanie reakcji zachodzącej w naczyniu II:
  </td></tr>
<tr><td>Schemat punktowania</td><td colspan="2">2 pkt – poprawne zapisanie równań reakcji przebiegających w naczyniu I i II.
1 pkt – poprawne zapisanie jednego z równań reakcji przebiegającej w naczyniu I lub II.
0 pkt – brak odpowiedzi lub błędny zapis obu równań reakcji.</td></tr>
<tr><td>Przykładowe ocenione odpowiedzi</td><td>a)
 
b)
  </td><td>1 pkt – poprawny zapis wyłącznie równania reakcji przebiegającej w naczyniu II.</td></tr>
</table>

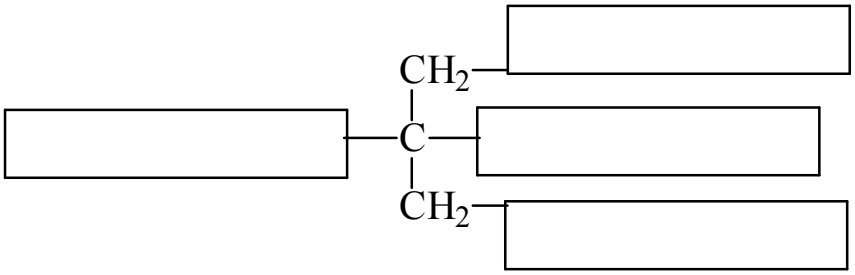
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 23. (0–2)

a) Czy cząsteczka kwasu cytrynowego jest chiralna, czy achiralna? Wybierz i podkreśl odpowiedź A. albo B. oraz jej uzasadnienie 1. albo 2. albo 3.

Cząsteczka kwasu cytrynowego jest	**A.**	chiralna,	ponieważ	**1.**	nie zawiera asymetrycznego atomu węgla.
				2.	w cząsteczce istnieje atom węgla, który ma cztery różne podstawniki.
	B.	achiralna,		**3.**	nie ma płaszczyzny symetrii.

b) Uzupełnij poniższy schemat, tak aby otrzymać wzór półstrukturalny chiralnego produktu organicznego reakcji przebiegającej w naczyniu III.



Wymagania ogólne do zadania 23 a)
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia […] stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji […].

Wymagania szczegółowe do zadania 23 a)
9.1) (IV.PR) Zdający podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych.

Wymagania ogólne do zadania 23 b)
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający […] dostrzega zależność pomiędzy budową substancji a jej właściwościami […] chemicznymi […].

Wymagania szczegółowe do zadania 23 b)
9.5) (IV.PR) Zdający rysuje wzory […] izomerów optycznych […].
12.5) (IV.PR) Zdający zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych, (których produktami są sole i estry) […].

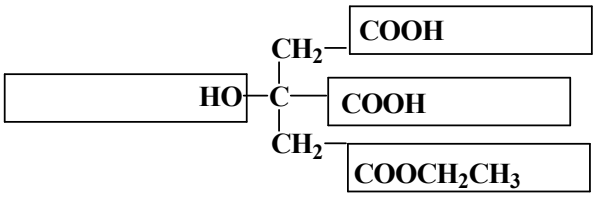
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Rozwiązanie

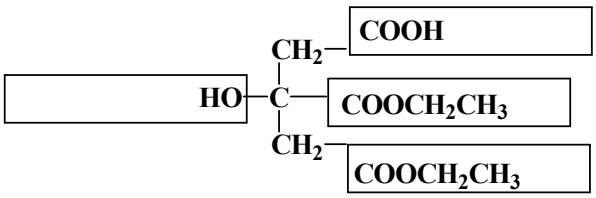
a)

Cząsteczka kwasu cytrynowego jest	**A.**	chiralna,	ponieważ	**1.**	nie zawiera asymetrycznego atomu węgla.
	B.	achiralna,		**2.**	w cząsteczce istnieje atom węgla, który ma cztery różne podstawniki.
				3.	nie ma płaszczyzny symetrii.

b)



lub

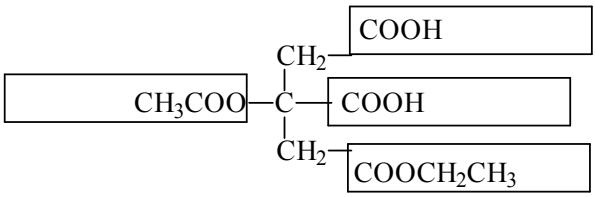


Schemat punktowania

a)
1 pkt – poprawny wybór odpowiedzi B. oraz 1.
0 pkt – każdy inny wybór lub brak odpowiedzi.
b)
1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu.
0 pkt – błędne uzupełnienie schematu lub brak odpowiedzi.

Przykładowe ocenione odpowiedzi

b)



0 pkt – błędne uzupełnienie schematu.

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

Zadanie 24. (0–3)

Punkt izoelektryczny aminokwasu (pI) to wartość pH roztworu, w której dominuje aminokwas w formie jonu obojnaczego. W roztworze o pH innym niż pI dominuje forma kationowa lub anionowa aminokwasu.

Jeśli roztwór aminokwasu o pH innym niż jego pI umieści się w porowatym ośrodku i podda działaniu pola elektrycznego, to odpowiedni jon będzie przemieszczał się w kierunku jednej z elektrod. Szybkość poruszania się jonu jest odwrotnie proporcjonalna do masy molowej aminokwasu.

a) Na podstawie wartości punktów izoelektrycznych (pI) izoleucyny i glicyny napisz wzór tej formy jonowej, która będzie dominować w roztworze tego aminokwasu o pH = 7. Skorzystaj z *Karty wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki.*

Wzór formy jonowej izoleucyny	Wzór formy jonowej glicyny

Przygotowano roztwór mieszaniny izoleucyny i glicyny o takim pH, w którym oba aminokwasy występują w formie kationów. Następnie otrzymany roztwór naniesiono na bibułę nasączoną roztworem elektrolitu. Przygotowaną bibułę umieszczono w polu elektrycznym, przykładając do jej końców elektrody podłączone do źródła prądu stałego.

b) Dokończ poniższe zdanie, podkreślając odpowiedź A. albo B. i jej uzasadnienie C. albo D.

Kation aminokwasu (**A. / B.**) będzie poruszał się szybciej do elektrody w zewnętrznym polu elektrycznym, gdyż ma on masę molową (**C. / D.**) niż kation drugiego aminokwasu.

A. izoleucyny B. glicyny C. większą D. mniejszą

Wymagania ogólne do zadania 24 a)

I. (IV.PR) Wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający korzysta z chemicznych tekstów źródłowych […]. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji.
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne […].

Wymagania szczegółowe do zadania 24 a)

14.11) (IV.PR). Zdający opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów […].

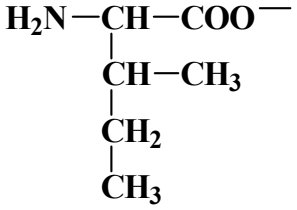
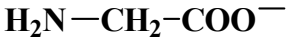
Wymagania ogólne do zadania 24 b)

I. (IV.PR) Wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający korzysta z chemicznych tekstów źródłowych […]. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji.
II. (IV.PR) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne […].

Wymagania szczegółowe do zadania 24 b)

14.11) (IV.PR). Zdający opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów […].

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

<table>
<tr><td>Rozwiązanie</td><td>a)
<table>
<tr><td>Wzór formy jonowej izoleucyny</td><td>Wzór formy jonowej glicyny</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
</table>
b)
Kation aminokwasu (A. /<u>B.</u>) będzie poruszał się szybciej do elektrody w zewnętrznym polu elektrycznym, gdyż ma on masę molową (C. /<u>D.</u>) niż kation drugiego aminokwasu.</td></tr>
<tr><td>Schemat punktowania</td><td>a)
2 pkt – poprawne zapisanie wzorów dwóch jonów.
1 pkt – poprawne zapisanie wzoru tylko jednego jonu.
0 pkt – błędne wzory obu jonów lub brak odpowiedzi.
b)
1 pkt – poprawne podkreślenie liter B. i D.
0 pkt – inne wskazania lub brak odpowiedzi.</td></tr>
</table>

Zadanie 25. (0–1)

Białka są składnikami włókien naturalnych pochodzenia zwierzęcego, np. wełny i jedwabiu naturalnego. W celu odróżnienia jedwabiu naturalnego od jedwabiu sztucznego przeprowadzono doświadczenie, w którym próbki tych włókien (I i II) umieszczono w płomieniu palnika. W poniższej tabeli zanotowano obserwacje.

Numer próbki	Opis obserwacji
I	Wyczuwa się charakterystyczny zapach palonych włosów. Próbka zwiększa swoją objętość.
II	Wyczuwa się zapach palonego papieru. Substancja spala się jasnym płomieniem.

Wskaż próbkę (I lub II), która jest włóknem naturalnym.

.....

Wymagania ogólne

II. (IV.PP) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający zdobywa wiedzę chemiczną w sposób badawczy – obserwuje […], wnioskuje […].

Wymagania szczegółowe

6.5) (IV.PP) Zdający projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować włókna białkowe i celulozowe […].

Rozwiązanie	(Włóknem naturalnym jest próbka oznaczona numerem) **I**.
Schemat punktowania	1 pkt – poprawne wskazanie próbki I. 0 pkt – inne wskazanie lub brak odpowiedzi.

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

2.2. Informacja o egzaminie maturalnym z chemii dla absolwentów niesłyszących

Egzamin maturalny z chemii dla absolwentów niesłyszących sprawdza – podobnie jak w przypadku arkusza standardowego – w jakim stopniu absolwent spełnia wymagania z zakresu tego przedmiotu określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla IV etapu edukacyjnego w zakresie rozszerzonym i podstawowym. Zadania w arkuszu egzaminacyjnym mogą również odnosić się do wymagań przypisanych do etapów wcześniejszych.

Ogólne informacje o egzaminie maturalnym z chemii od roku szkolnego 2014/2015, krótka charakterystyka arkusza egzaminacyjnego oraz najważniejsze zasady dotyczące oceniania wypowiedzi zdających, przedstawione w części 1. *Informatora*, dotyczą również arkuszy dla absolwentów niesłyszących. Jednak zgodnie z zapisami odpowiedniego rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej[3], absolwenci niepełnosprawni przystępują do egzaminu maturalnego w warunkach i formie dostosowanych do rodzaju ich niepełnosprawności.

Dostosowania obejmują:

- w odniesieniu do formy egzaminu maturalnego m.in.
  - zmianę sposobu sformułowania niektórych zadań (zamianę słów, zwrotów lub całych zdań), jeżeli mogłyby one być niezrozumiałe lub błędnie zrozumiane przez osoby niesłyszące (nie dotyczy to terminów typowych dla danej dziedziny wiedzy),
  - zmianę schematu punktowania niektórych zadań,
- w odniesieniu do warunków przeprowadzania egzaminu maturalnego m.in.
  - przedłużenie czasu przewidzianego na przeprowadzenie egzaminu,
  - możliwość korzystania ze słowników językowych.

Przykładowe zadania przedstawione w części 2.1. *Informatora* mogłyby pojawić się w arkuszu dla absolwentów niesłyszących, dlatego też nie są powtarzane w tej części *Informatora*.

Szczegółowa informacja na temat zakresu dostosowania **warunków** przeprowadzania egzaminu maturalnego dla absolwentów niesłyszących ogłaszana jest w komunikacie Dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej w sierpniu poprzedzającym rok szkolny, w którym jest przeprowadzany egzamin maturalny, na stronie internetowej CKE.

[3] Tj. § 7 ust. 1 rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 17 listopada 2010 r. w sprawie warunków organizowania kształcenia, wychowania i opieki dla dzieci i młodzieży niepełnosprawnych oraz niedostosowanych społecznie w przedszkolach, szkołach i oddziałach ogólnodostępnych lub integracyjnych (Dz.U. Nr 228, poz. 1490, z późn. zm.).

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

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

Opinia Konferencji Rektorów Akademickich Szkół Polskich o informatorach maturalnych od 2015 roku

Konferencja Rektorów Akademickich Szkół Polskich z wielką satysfakcją odnotowuje konsekwentne dążenie systemu oświaty do poprawy jakości wykształcenia absolwentów szkół średnich. Konferencja z uwagą obserwuje kolejne działania Ministerstwa Edukacji Narodowej w tym zakresie, zdając sobie sprawę, że od skuteczności tych działań w dużym stopniu zależą także efekty kształcenia osiągane w systemie szkolnictwa wyższego. W szczególności dotyczy to kwestii właściwego przygotowania młodzieży do studiów realizowanych z uwzględnieniem nowych form prowadzenia procesu kształcenia.

Podobnie jak w przeszłości, Konferencja konsekwentnie wspiera wszystkie działania zmierzające do tego, by na uczelnie trafiali coraz lepiej przygotowani kandydaci na studia. Temu celowi służyła w szczególności pozytywna opinia Komisji Edukacji KRASP z 2008 roku w sprawie nowej podstawy programowej oraz uchwała Zgromadzenia Plenarnego KRASP z dn. 6 maja 2011 r. w sprawie nowych zasad egzaminu maturalnego.

Z satysfakcją dostrzegamy, że ważne zmiany w egzaminie maturalnym, postulowane w cytowanej wyżej uchwale zostały praktycznie wdrożone przez MEN poprzez zmianę odpowiednich rozporządzeń.

Przedłożone do zaopiniowania informatory o egzaminach maturalnych opisują formę poszczególnych egzaminów maturalnych, przeprowadzanych na podstawie wymagań określonych w nowej podstawie programowej, a także ilustrują te wymagania wieloma przykładowymi zadaniami egzaminacyjnymi.

Po zapoznaniu się z przedłożonymi materiałami, KRASP z satysfakcją odnotowuje:

w zakresie języka polskiego:

- wzmocnienie roli umiejętności komunikacyjnych poprzez odejście od prezentacji na egzaminie ustnym i zastąpienie jej egzaminem ustnym, na którym zdający będzie musiał ad hoc przygotować samodzielną wypowiedź argumentacyjną,
- rezygnację z klucza w ocenianiu wypowiedzi pisemnych,
- zwiększenie roli tekstów teoretycznoliterackich i historycznoliterackich na maturze rozszerzonej;

w zakresie historii:

- kompleksowe sprawdzanie umiejętności z zakresu chronologii historycznej, analizy i interpretacji historycznej oraz tworzenia narracji historycznej za pomocą rozbudowanej wypowiedzi pisemnej na jeden z zaproponowanych tematów, łącznie pokrywających wszystkie epoki oraz obszary historii;

w zakresie wiedzy o społeczeństwie:

- położenie silniejszego akcentu na sprawdzanie umiejętności złożonych (interpretowanie informacji, dostrzeganie związków przyczynowo-skutkowych) w oparciu o poszerzony zasób materiałów źródłowych: teksty (prawne, naukowe, publicystyczne), materiały statystyczne, mapy, rysunki itp.

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

w zakresie matematyki:

- istotne zwiększenie wymagań na poziomie rozszerzonym poprzez włączenie zadań z rachunku różniczkowego i pojęć zaawansowanej matematyki,
- istotne poszerzenie wymagań z zakresu kombinatoryki oraz teorii prawdopodobieństwa;

w zakresie biologii oraz chemii:

- zwiększenie znaczenia umiejętności wyjaśniania procesów i zjawisk biologicznych i chemicznych,
- mierzenie umiejętności analizy eksperymentu – sposobu jego planowania, przeprowadzania, stawianych hipotez i wniosków formułowanych na podstawie dołączonych wyników;

w zakresie fizyki:

- zwiększenie znaczenia rozumienia istoty zjawisk oraz tworzenie formuł matematycznych łączących kilka zjawisk,
- mierzenie umiejętności planowania i opisu wykonania prostych doświadczeń, a także umiejętności analizy wyników wraz z uwzględnieniem niepewności pomiarowych;

w zakresie geografii:

- uwzględnienie interdyscyplinarności tej nauki poprzez sprawdzanie umiejętności integrowania wiedzy z nauk przyrodniczych do analizy zjawisk i procesów zachodzących w środowisku geograficznym,
- znaczne wzbogacenie zasobu materiałów źródłowych (mapy, wykresy, tabele statystyczne, teksty źródłowe, barwne zdjęcia, w tym lotnicze i satelitarne), także w postaci barwnej.

Konferencja Rektorów Akademickich Szkół Polskich z zadowoleniem przyjmuje też informację o wprowadzeniu na świadectwach maturalnych od 2015 roku dodatkowej formy przedstawiania wyniku uzyskanego przez zdającego w postaci jego pozycji na skali centylowej, tj. określenie, jaki odsetek zdających uzyskał taki sam lub słabszy wynik od posiadacza świadectwa. Wprowadzenie tej dodatkowej skali uwolni szkoły wyższe od dotychczasowego dylematu odnoszenia do siebie surowych wyników kandydatów na studia rekrutowanych na podstawie wyników egzaminów maturalnych o istotnie różnym poziomie trudności – rekrutacja stanie się prostsza i bardziej obiektywna.

Reasumując, w opinii Konferencji Rektorów Akademickich Szkół Polskich zaprezentowana w przedłożonych informatorach forma matury istotnie przyczyni się do tego, że młodzież przekraczająca progi uczelni będzie lepiej przygotowana do podjęcia studiów wyższych.

5 lipca 2013 r.

Przewodniczący KRASP

prof. zw. dr hab. Wiesław Banyś

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