

Miejsce  
na naklejkę  
z kodem szkoły

dysleksja

☐

MCH-P1A1P-062

# EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

Arkusz I

POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 120 minut

ARKUSZ I

MAJ  
ROK 2006

## Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 stron (zadania 1 – 27). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Wypełnij tę część karty odpowiedzi, którą koduje zdający. Nie pisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
9. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Zamaluj  pola odpowiadające cyfrom numeru PESEL. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem  i zaznacz właściwe.

*Życzymy powodzenia!*

Za rozwiązanie  
wszystkich zadań  
można otrzymać  
łącznie  
**50 punktów**

Wypełnia zdający przed  
rozpoczęciem pracy

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

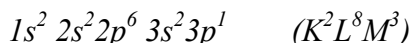
PESEL ZDAJĄCEGO

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

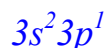
KOD  
ZDAJĄCEGO

**Informacja do zadania 1. i 2.**

Konfigurację elektronową atomu glinu w stanie podstawowym można przedstawić następująco:

**Zadanie 1. (1 pkt)**

Przepisz ten fragment konfiguracji elektronowej atomu glinu, który odnosi się do elektronów walencyjnych.

**Zadanie 2. (1 pkt)**

Podaj trwały stopień utlenienia, który glin przyjmuje w związkach chemicznych.

**Informacja do zadań 3. – 5.**

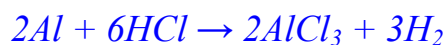
Chlorek glinu otrzymuje się w reakcji glinu z chlorowodorem lub działając chlorem na glin. Związek ten tworzy kryształy, rozpuszczalne w wodzie zakwaszonej kwasem solnym. Z roztworów tych krystalizuje uwodniona sól – tak zwany heksahydrat chlorku glinu [gr. héks = sześć]. Hydraty (sole uwodnione) to sole zawierające w sieci krystalicznej cząsteczki wody, np. dekahydrat węglanu sodu,  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ . Zapis ten oznacza, że w sieci krystalicznej tej soli na 2 jony  $Na^+$  i 1 jon  $CO_3^{2-}$  przypada 10 cząsteczek wody. Chlorek glinu jest stosowany jako katalizator w wielu syntezach organicznych.

Na podstawie: Encyklopedia szkolna. Chemia, Warszawa 2001

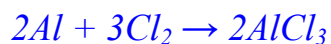
**Zadanie 3. (3 pkt)**

a) Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji ilustrujące wymienione w informacji metody otrzymywania chlorku glinu.

Równanie reakcji ilustrujące I metodę:



Równanie reakcji ilustrujące II metodę:



b) Podaj liczbę moli chloru cząsteczkowego, która całkowicie przereaguje z jednym molem glinu.



#### Zadanie 4. (3 pkt)

Napisz wzór i oblicz masę molową soli, która krystalizuje z wodnego roztworu chlorku glinu. Pamiętaj, że jest to sól uwodniona. Zapisz niezbędne obliczenia.

a) wzór soli:  $AlCl_3 \cdot 6H_2O$

b) obliczenia:

$$M_{Al} = 27 \text{ g/mol}; M_{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}; M_O = 16 \text{ g/mol}; M_H = 1 \text{ g/mol}$$

- obliczenie masy molowej:

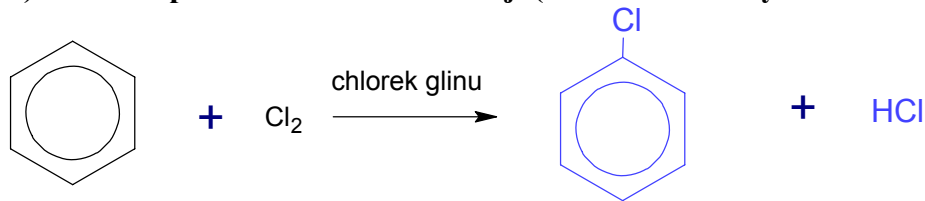
$$M_{AlCl_3 \cdot 6H_2O} = [27 + 3 \cdot 35,5 + 6(2 + 16)] \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M_{AlCl_3 \cdot 6H_2O} \cong 241,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Odpowiedź: Masa molowa soli wynosi 241,5 g/mol

#### Zadanie 5. (3 pkt)

a) Dokończ poniższe równanie reakcji (stosunek molowy substratów wynosi 1:1).



b) Podaj nazwę systematyczną związku organicznego otrzymanego w tej reakcji.

chlorobenzen

c) Określ, jaką rolę w tej reakcji pełni chlerek glinu.

katalizatora

#### Zadanie 6. (2 pkt)

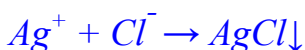
Dysponujesz wodnymi roztworami następujących soli:



Korzystając z tablicy rozpuszczalności, wybierz spośród nich roztwór tej soli, za pomocą którego wytrącisz z wodnego roztworu chlorku glinu jony chlorkowe w postaci trudno rozpuszczalnego osadu. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w czasie mieszania tych roztworów.

a) wzór odczynnika (wpisz wzór soli):  $AgNO_3$

b) równanie reakcji w formie jonowej skróconej:



| Wypełnia<br>egzaminator! | Nr zadania          | 1 | 2 | 3.1 | 3.2 | 4.1 | 4.2 | 5.1 | 5.2 | 5.3 | 6.1 | 6.2 |
|--------------------------|---------------------|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                          | Maks. liczba pkt    | 1 | 1 | 2   | 1   | 1   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
|                          | Uzyskana liczba pkt |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

**Informacja do zadania 7. i 8.**

Tlenek magnezu ma zastosowanie do produkcji cegieł, którymi wyklada się wnętrza pieców hutniczych. Związek ten stosuje się również w medycynie jako składnik leków przeciw nadkwasocie (dolegliwości polegającej na nadmiernym wydzielaniu się w żołądku kwasu solnego).

**Zadanie 7. (2 pkt)**

a) Korzystając z tablicy elektroujemności, oblicz różnicę elektroujemności magnezu i tlenu, a następnie określ rodzaj wiązania chemicznego w tlenku magnezu.

Różnica elektroujemności:  $3,5 - 1,2 = 2,3$

Rodzaj wiązania: *jonowe*

b) Poniżej wymieniono pięć właściwości fizycznych tlenku magnezu. Spośród nich wybierz i podkreśl dwie, uzasadniające zastosowanie tego związku do obudowy wnętrza pieców hutniczych.

ma wysoką temperaturę topnienia; ma wysoką temperaturę wrzenia;  
jest ciałem stałym; stopiony przewodzi prąd elektryczny; jest białej barwy

**Zadanie 8. (2 pkt)**

a) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w żołądku po zażyciu przez osobę cierpiącą na nadkwasotę leku zawierającego tlenek magnezu.

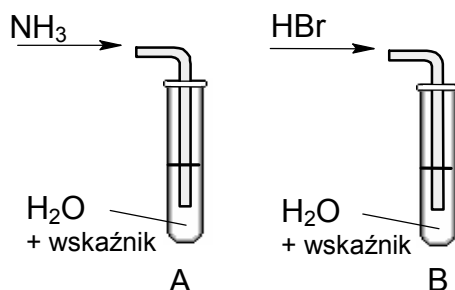


b) Określ, jaki charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, obojętny) przejawia tlenek magnezu w tej reakcji.

*zasadowy*

**Zadanie 9. (2 pkt)**

W celu zbadania zachowania gazowego amoniaku i bromowodoru wobec wody wykonano doświadczenia, które ilustruje poniższy rysunek.



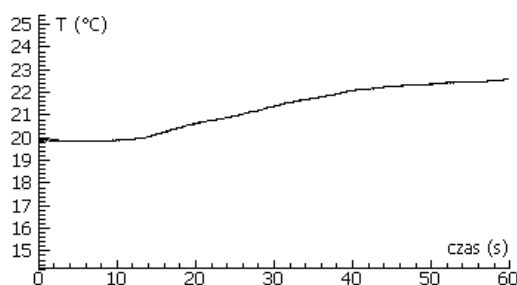
Określ odczyn roztworów otrzymanych w obu probówkach.

Odczyn roztworu w probówce A: *zasadowy*

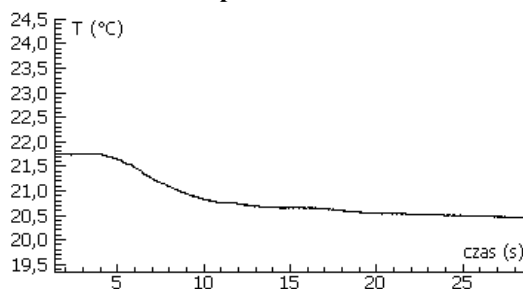
Odczyn roztworu w probówce B: *kwasowy*

### **Informacja do zadań 10. – 12.**

Przeprowadzono doświadczenie, w którym rejestrowano wartości temperatury podczas rozpuszczania wodorotlenku sodu, a następnie azotanu(V) amonu w wodzie. Rezultaty wykonanych pomiarów przedstawiają poniższe wykresy.



Wykres 1. Wskazania termometru w czasie rozpuszczania wodorotlenku sodu w wodzie.



Wykres 2. Wskazania termometru w czasie rozpuszczania azotanu(V) amonu w wodzie.

### **Zadanie 10. (2 pkt)**

Określ efekt energetyczny rozpuszczania w wodzie wodorotlenku sodu i azotanu(V) amonu. W tym celu uzupełnij następujące zdania.

Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie jest procesem *egzotermicznym*, ponieważ w czasie tego procesu temperatura *rośnie*.

Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie jest procesem *endotermicznym*, ponieważ w czasie tego procesu temperatura *maleje*.

### **Zadanie 11. (1 pkt)**

Spośród poniższych zdań wybierz to, które jest poprawnie sformułowanym wnioskiem na temat efektów energetycznych procesów rozpuszczania związków jonowych w wodzie, jaki można wyciągnąć na podstawie tego doświadczenia.

- A. Na podstawie wyników tego doświadczenia nie można wnioskować o efekcie cieplnym rozpuszczania związków jonowych w wodzie, ponieważ wodorotlenek sodu i azotan(V) amonu nie są związkami jonowymi.
- B. Rozpuszczaniu związków jonowych w wodzie zawsze towarzyszy wydzielanie ciepła.
- C. Rozpuszczaniu związków jonowych w wodzie zawsze towarzyszy pochłonięcie ciepła.
- D. Rozpuszczaniu związków jonowych w wodzie może towarzyszyć wydzielanie lub pochłonięcie ciepła.

| Wypełnia<br>egzaminator! | Nr zadania          | 7.1 | 7.2 | 8.1 | 8.2 | 9 | 10 | 11 |
|--------------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|---|----|----|
|                          | Maks. liczba pkt    | 1   | 1   | 1   | 1   | 2 | 2  | 1  |
|                          | Uzyskana liczba pkt |     |     |     |     |   |    |    |

**Zadanie 12. (2 pkt)**

Napisz równanie dysocjacji jonowej zachodzącej podczas rozpuszczania w wodzie

a) wodorotlenku sodu.



b) azotanu(V) amonu.

**Zadanie 13. (2 pkt)**

Nasycony wodny roztwór azotanu(V) amonu w temperaturze 20°C można otrzymać przez rozpuszczenie 189,9 gramów azotanu(V) amonu w 100 gramach wody.

Oblicz stężenie procentowe (w procentach masowych) nasyconego roztworu tej soli w temperaturze 20°C.

Obliczenia:

– obliczenie masy roztworu azotanu(V) amonu:

$$m_r = 100\text{g} + 189,9\text{g} = 289,9\text{g}$$

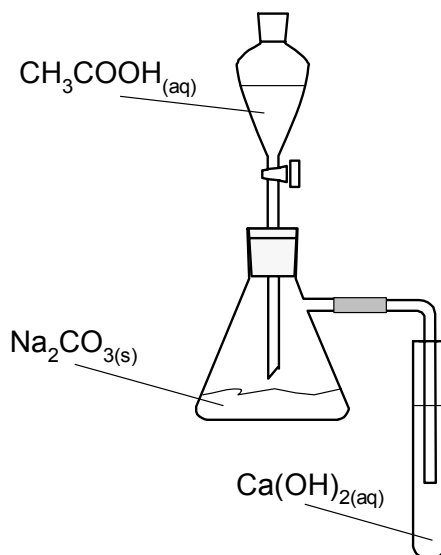
– obliczenie stężenia procentowego roztworu:

$$c_p = \frac{189,9\text{g}}{189,9\text{g} + 100\text{g}} \cdot 100\% = \frac{189,9\text{g}}{289,9\text{g}} \cdot 100\% = 65,5\%$$

Odpowiedź: Stężenie roztworu wynosi 65,5%.

**Informacja do zadania 14. i 15.**

Do umieszczonego w kolbie węglanu sodu dodawano z wkraplacza roztwór kwasu octowego. Rurka dołączona do kolby była zanurzona w roztworze wodorotlenku wapnia, znajdującym się w probówce.



**Zadanie 14. (2 pkt)**

Sformułuj jedną obserwację, dotyczącą reakcji zachodzącej

a) w kolbie.

*Wydziela się gaz.*

b) w probówce.

*Wytrąca się osad.*

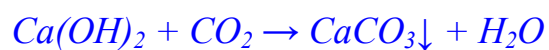
**Zadanie 15. (2 pkt)**

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej

a) w kolbie.



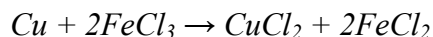
b) w probówce.



| Wypełnia<br>egzaminator! | Nr zadania          | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------------------------|---------------------|----|----|----|----|
|                          | Maks. liczba pkt    | 2  | 2  | 2  | 2  |
|                          | Uzyskana liczba pkt |    |    |    |    |

**Informacja do zadania 16. i 17.**

Akwaforta jest techniką graficzną, w której wykorzystuje się proces tzw. trawienia (częściowego rozpuszczania) miedzi za pomocą chlorku żelaza(III). Technika ta została zastosowana także do wytwarzania obwodów drukowanych w elektronice. W trakcie trawienia zachodzi reakcja opisana równaniem:

**Zadanie 16. (1 pkt)**

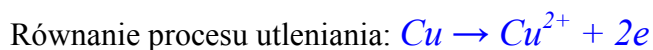
Napisz w formie jonowej równanie powyższej reakcji.

**Zadanie 17. (3 pkt)**

a) Podaj stopnie utlenienia miedzi oraz żelaza przed reakcją i po reakcji.

| stopień utlenienia | przed reakcją | po reakcji |
|--------------------|---------------|------------|
| miedzi             | 0             | II         |
| żelaza             | III           | II         |

b) Napisz półowkowe równania procesu utleniania i procesu redukcji.

**Zadanie 18. (1 pkt)**

Wybierz poprawne sformułowanie.

Chlorku miedzi(II) nie można otrzymać działając

- A. kwasem solnym na tlenek miedzi(II).
- B. kwasem solnym na wodorotlenek miedzi(II).
- C. kwasem solnym na miedź.
- D. chlorem na miedź.

### Zadanie 19. (3 pkt)

W jednej probówce znajduje się wodny roztwór chlorku potasu, a w drugiej – wodny roztwór bromku potasu.

Którego odczynnika –  $\text{Br}_{2(\text{aq})}$  czy  $\text{Cl}_{2(\text{aq})}$  – należy użyć, aby rozróżnić te roztwory? Podaj wzór chemiczny wybranego odczynnika oraz przewidywane obserwacje. Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, będącej podstawą rozróżnienia tych roztworów.

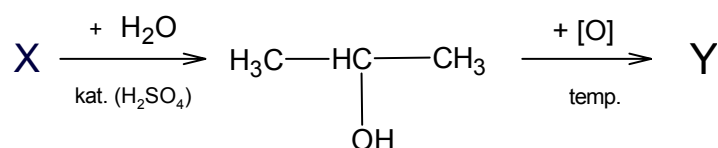
Wzór odczynnika:  $\text{Cl}_{2(\text{aq})}$

Obserwacje: *W roztworze bromku potasu pojawia się ciemnopomarańczowe zabarwienie, w roztworze chlorku potasu nie obserwujemy żadnych zmian.*

Równanie reakcji:  $\text{Cl}_2 + 2\text{KBr} \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{KCl}$

### Informacja do zadania 20. i 21.

Poniżej przedstawiono schemat ciągu reakcji, w wyniku których związek X można przekształcić w związek Y.



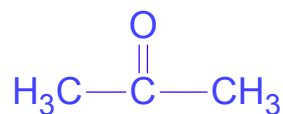
### Zadanie 20. (2 pkt)

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków X i Y.

Wzór związku X:



Wzór związku Y:



### Zadanie 21. (1 pkt)

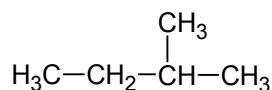
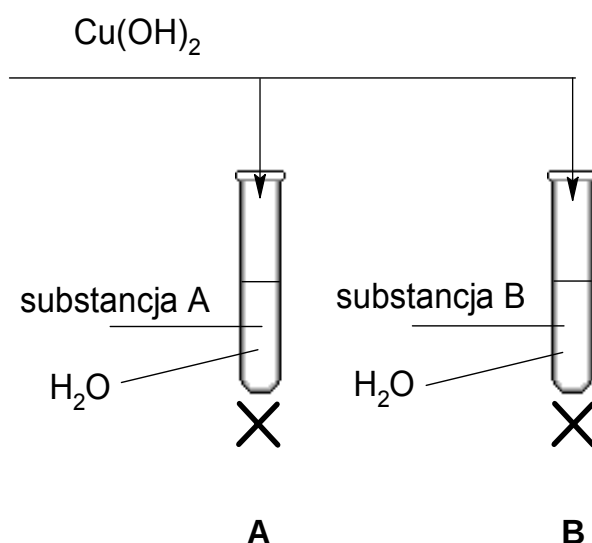
Posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej, nazwij typ reakcji, w której związek X jest substratem.

*addycja*

| Wypełnia<br>egzaminator! | Nr zadania          | 16 | 17.1 | 17.2 | 18 | 19.1 | 19.2 | 19.3 | 20 | 21 |
|--------------------------|---------------------|----|------|------|----|------|------|------|----|----|
|                          | Maks. liczba pkt    | 1  | 1    | 2    | 1  | 1    | 1    | 1    | 2  | 1  |
|                          | Uzyskana liczba pkt |    |      |      |    |      |      |      |    |    |

**Zadanie 22. (1 pkt)**

Podaj nazwę systematyczną związku o wzorze:

Nazwa systematyczna: *2-metylobutan***Zadanie 23. (3 pkt)***Poniższy rysunek przedstawia doświadczenie, które wykonano w celu odróżnienia roztworu wodnego glukozy od roztworu wodnego glicerolu (gliceryny).*

*Przed ogrzaniem w obu probówkach niebieski osad wodorotlenku miedzi(II) rozpuścił się (roztworzył się) i powstał roztwór o szafirowym zabarwieniu. Po ogrzaniu w probówce A wytrącił się ceglasty osad, a w probówce B pojawił się osad o czarnym zabarwieniu.*

**a) Napisz, jaka cecha budowy cząsteczek glukozy i glicerolu (gliceryny) spowodowała powstanie szafirowego zabarwienia obu roztworów przed ich ogrzaniem.**

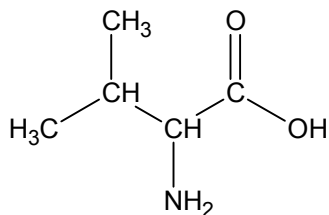
*Powstanie szafirowego zabarwienia jest spowodowane obecnością kilku grup hydroksylowych w cząsteczce glukozy i w cząsteczce glicerolu.*

**b) Podaj nazwę substancji, której wodny roztwór znajdował się w probówce A i krótko uzasadnij swój wybór.**

*W probówce A znajdował się wodny roztwór glukozy, która ma właściwości redukujące. W doświadczeniu zaszła redukcja miedzi(II) do miedzi(I). Ceglasty osad to tlenek miedzi(I).*

**Informacja do zadania 24. i 25.**

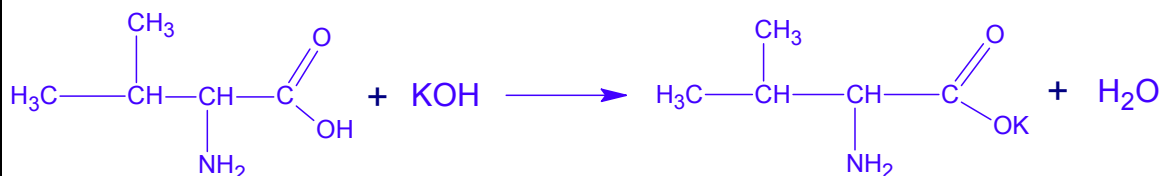
Jednym z aminokwasów białkowych jest walina o następującym wzorze:



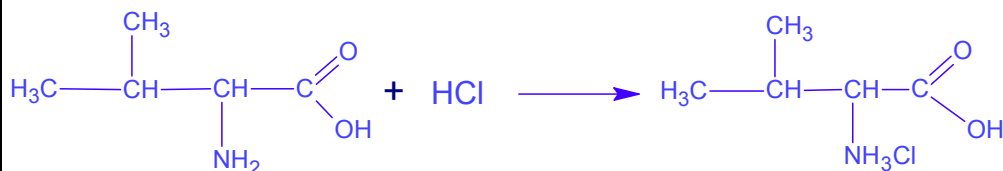
**Zadanie 24. (2 pkt)**

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji waliny z wodnym roztworem wodorotlenku potasu i kwasem solnym (chlorowodorowym). Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Równanie reakcji z wodnym roztworem wodorotlenku potasu:



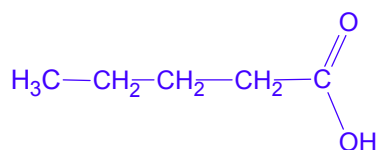
Równanie reakcji z kwasem solnym (chlorowodorowym):



**Zadanie 25. (1 pkt)**

Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) jednego z kwasów karboksylowych (z szeregu homologicznego o wzorze ogólnym  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ ), zawierających tyle samo atomów węgla co walina.

Wzór półstrukturalny (grupowy):



| Wypełnia<br>egzaminator! | Nr zadania          | 22 | 23.1 | 23.2 | 24 | 25 |
|--------------------------|---------------------|----|------|------|----|----|
|                          | Maks. liczba pkt    | 1  | 1    | 2    | 2  | 1  |
|                          | Uzyskana liczba pkt |    |      |      |    |    |

**Zadanie 26. (1 pkt)**

W kolumnie I poniższej tabeli przedstawiono skutki działania substancji chemicznych, a w kolumnie II wymieniono nazwy substancji, które mogą je wywoływać.

Przyporządkuj każdemu skutkowi nazwę jednej substancji, która go wywołuje.

| Kolumna I |                                                              | Kolumna II |                         |
|-----------|--------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|
| A.        | Działanie rakotwórcze                                        | 1.         | fosforany(V)            |
| B.        | Eutrofizacja zbiorników wodnych prowadząca do ich zamierania | 2.         | węglowodory aromatyczne |
| C.        | Udział w powstawaniu kwaśnych deszczów                       | 3.         | tlenek węgla(II)        |
|           |                                                              | 4.         | tlenek siarki(IV)       |

Przyporządkowanie:

A. – 2

B. – 1

C. – 4

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 1997

**Zadanie 27. (1 pkt)**

Ozon obecny w stratosferze (warstwie atmosfery położonej powyżej troposfery) pochłania szkodliwe promieniowanie ultrafioletowe. Zmniejszenie ilości ozonu w tej warstwie może mieć istotny wpływ na funkcjonowanie organizmów. Stężenie ozonu w troposferze (przylegającej warstwie atmosfery) jest znacznie mniejsze niż w stratosferze. Wzrost ilości ozonu troposferycznego pozostaje w ścisłym związku ze wzrostem liczby przypadków astmy i problemów z układem oddechowym wśród populacji miejskiej.

Na podstawie: Peter O’Niell: *Chemia środowiska*, Warszawa 1997

Przeanalizuj przytoczony tekst i z poniższych zdań wybierz zdanie prawdziwe.

- A. Zmniejszenie ilości ozonu stratosferycznego i wzrost ilości ozonu troposferycznego są zjawiskami pozytywnymi.
- B. Zmniejszenie ilości ozonu stratosferycznego jest zjawiskiem pozytywnym, a wzrost ilości ozonu troposferycznego jest zjawiskiem negatywnym.
- C. Zmniejszenie ilości ozonu stratosferycznego jest zjawiskiem negatywnym, a wzrost ilości ozonu troposferycznego jest zjawiskiem pozytywnym.
- D. Zmniejszenie ilości ozonu stratosferycznego i wzrost ilości ozonu troposferycznego są zjawiskami negatywnymi.

|                          |                     |    |    |
|--------------------------|---------------------|----|----|
| Wypełnia<br>egzaminator! | Nr zadania          | 26 | 27 |
|                          | Maks. liczba pkt    | 1  | 1  |
|                          | Uzyskana liczba pkt |    |    |

## **BRUDNOPIS**