

OFERTA CHEMIA

SPIS TREŚCI:

STRONA 2 - POMOCE DYDAKTYCZNE

Str. 2 – szkło laboratoryjne i sprzęt do chemii

Str. 13 – pomoce dydaktyczne

Str. 22 – modele chemiczne

Str. 28 – wagi i odważniki

STRONA 31 - TABLICE POGLĄDOWE:

Str. 31 – tablice pojedyncze

Str. 41 – układy okresowe pierwiastków

Str. 43 – tablice w kompletach

STRONA 44 - ODCZYNNIKI CHEMICZNE

STRONA 49 - INSTRUKCJE, OZNAKOWANIA



Staramy się aby
sprzedawane przez nas
produkty były w
atrakcyjnych cenach.

Jeżeli

znajdziesz produkt
o identycznych parametrach
jak w naszej ofercie, ale
w niższej cenie –
poinformuj nas o tym, a my
postaramy się tak
wynegocjować ceny z
Producentem/Dostawcą
aby obniżyć cenę i
sprzedać Ci produkt
taniej.



P.H.U. BIS-MW s.c.
ul. Michałowicza 13
02-495 Warszawa

Biuro i Szkoła - Meble, Wyposażenie



www.bismw.com.pl



Ceny w ofercie zawierają podatek VAT



CHEMIA

POMOCE DYDAKTYCZNE:

Szkło laboratoryjne i sprzęt do chemii: przykładowe zdjęcia



- Bagietka szklana (m)

5,00 zł.



- Biureta prosta kran szklany (m)
- 90 ml.

137,00 zł.



- Butelka laboratoryjna szeroka szyja, szlifowany korek (m)
- 50 ml.
- 100 ml.
- 250 ml.
- 500 ml.
- 1000 ml.

28,00 zł.

30,00 zł.

32,00 zł.

34,00 zł.

38,00 zł.

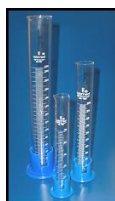


- Chłodnica spiralna, dł. płaszcza (m)
- 400 mm

90,00 zł.

- Chłodnica kulkowa, dł. płaszcza (m)
- 400 mm

80,00 zł.



- Cylinder miarowy stopka plastikowa (m)
- 10 ml.
- 25 ml.
- 50 ml.
- 100 ml.
- 250 ml.
- 500 ml.
- 1000 ml.

16,00 zł.

19,00 zł.

22,00 zł.

25,00 zł.

39,00 zł.

68,00 zł.

75,00 zł.

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

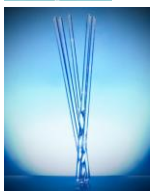
CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl



- Gruszka gumowa do pipet (m)

40,00 zł.



- Pręcik laboratoryjny (bagietka szklana) (n)

23,37 zł.



- Komplet szpatulek i łyżeczek do chemii (n)

108,24 zł.

Sprzęt niezbędny w każdej pracowni chemii, biologii, ekologii.

W skład kompletu wchodzi:

- łyżeczka do spalań
- łyżeczka do spalań zgięta pod kątem 90
- łyżeczka do spalań zgięta pod kątem 60
- szpatułka podwójna prosta
- szpatułka podwójna zgięta
- szpatułka z końcem do posypywania i rozdrabniania



- Kolba kulista płaskodenna (m)

- 100 ml.

18,00 zł.

- 250 ml.

22,00 zł.



- Kolba stożkowa (m)

- 100 ml.

16,00 zł.

- 200 ml.

20,00 zł.

- 250 ml.

19,00 zł.

- 300 ml.

21,00 zł.

- 500 ml.

22,00 zł.

- 1000 ml.

32,00 zł.



- Kropłomierz z pipetką (m)

- 100 ml.

25,00 zł.



- Krystalizator z wylewem (m)

- 60 ml.

24,00 zł.

- 100 ml.

28,00 zł.

- 150 ml.

30,00 zł.

- 300 ml.

32,00 zł.

- 500 ml.

34,00 zł.

- 900 ml.

42,00 zł.



- Lampka spirytusowa szklana (m)

- z kołpakiem plastikowym 150 ml

36,00 zł.

- z kołpakiem metalowym 120 ml.

44,00 zł.



- **Lampka spirytusowa (n)**

Palnik alkoholowy, spirytusowy. Pojemność 100 ml.

34,44 zł.



- **Lejek szklany (m)**

- 50 ml.
- 70 ml.
- 80 ml.
- 90 ml.
- 100 ml.

15,00 zł.

19,00 zł.

20,00 zł.

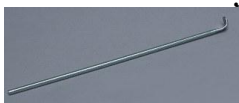
21,00 zł.

22,00 zł.



- **Łyzeczka do spalań (m)**

30,00 zł.



- **Łyzeczka do spalań (n)**

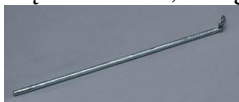
Sprzęt niezbędny w każdej pracowni chemii, biologii, ekologii.

wymiary: Ø4x180 mm

zagłębienie: R_k 3 mm

ciężar: 0,02 kg

23,37 zł.



- **Łyzeczka do spalań zgięta pod kątem 60 (n)**

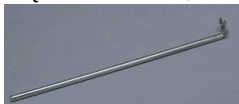
Sprzęt niezbędny w każdej pracowni chemii, biologii, ekologii.

wymiary: Ø5x200 mm

zagłębienie: R_k 4 mm

ciężar: 0,03 kg

23,37 zł.



- **Łyzeczka do spalań zgięta pod kątem 90 (n)**

Sprzęt niezbędny w każdej pracowni chemii, biologii, ekologii.

wymiary: Ø5x200 mm

zagłębienie: R_k 3 mm

ciężar: 0,03 kg

23,37 zł.



- **Moździerz porcelanowy z tłuczkiem (m)**

- 90 mm.

33,00 zł.



- **Naczynka wagowe (m)**

- 50 x 30

24,00 zł.

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277

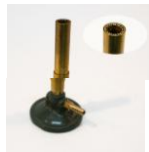
www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl



- Okulary ochronne z otworami wentylacyjnymi (n) 23,37 zł.



- Palnik Bunsena z zaworem odcinającym (m) 165,00 zł.



- Palnik Bunsena na gaz propan – butan (n) 471,09 zł.



- Palnik Bunsena na gaz ziemny (n) 471,09 zł.



- Uniwersalne papierki wskaźnikowe / lakmusowe (n) 31,98 zł.

Skala pH 0-14, długość 5m, Ø szpuli 8mm.



- Parownica szklana z wylewem (m)
- 160 ml. 22,00 zł.



- Parownica porcelanowa z wylewem (m)
- 100 ml. 19,00 zł.
- 150 ml. 20,00 zł.



- Pipeta wielomiarowa (m)
- 0,5 ml. 15,00 zł.
- 2 ml. 16,00 zł.
- 5 ml. 19,00 zł.
- 10 ml. 20,00 zł.
- 25 ml. 22,00 zł.

- Pipeta jednomiarowa (m)
- 50 ml. 26,00 zł.



- Pęseta - końcówki półokrągłe, dł. 200 mm (m) 24,00 zł.



- Podstawa do podgrzewania (n) 285,36 zł.

Rozbieralna podstawa metalowa do zastosowań laboratoryjnych (bez szkła).

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

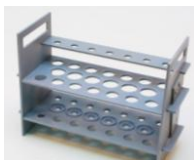
PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277

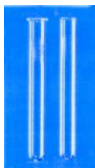
www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl



- **Podstawa do probówek (n)**

47,97 zł.

Wykonana z tworzywa, składana, estetyczna podstawka jest niezbędna w każdej pracowni chemicznej. Mieści 20 probówek. W sprzedaży bez probówek.



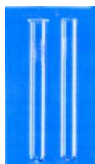
- **Probówka (m)**

- 16/17/100 mm
- 16/17/160 mm
- 17/18/180 mm

2,00 zł.

2,00 zł.

2,00 zł.



- **Probówka (n)**

- 15/16/160 mm
- 9/10/100 mm

12,30 zł.

12,30 zł.



- **Rozdzielacz cylindryczny 50 ml, kran szklany, korek (m)**

64,00 zł.



- **Suszarka do probówek z tacką do ociekania (n)**

130,38 zł.

Suszarka do probówek z tacką do ociekania. Końcówki prętów zabezpieczone gumkami. Ociekacz do probówek świetnie sprawdzi się jako wyposażenie pracowni chemicznej i przyrodniczej.

Wymiary:

Wysokość: 46,5cm

Szerokość: 35,5cm

Głębokość: 15cm



- **Rurki laboratoryjne-komplet (n)**

260,76 zł.

Komplet rurek laboratoryjnych przeznaczony jest do montowania prostych układów aparatury chemicznej. W skład kompletu wchodzi 16 różnych rurek laboratoryjnych oraz 10 korków gumowych.

wymiary: 330x220x150 mm

ciężar: 0,41 kg



- **Szkiełka zegarkowe (m)**

- 100 mm
- 80 mm
- 70 mm
- 50 mm

11,00 zł.

9,00 zł.

8,00 zł.

7,00 zł.

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl



- Szalki Petriego (m)

- 60 mm
- 80 mm
- 100 mm

8,00 zł.
9,00 zł.
10,00 zł.



- Szczotka do probówek \varnothing 25 mm (m)
- Szczotka do probówek stożkowa \varnothing 40 mm (m)

11,00 zł.
11,00 zł.



- Szpatułka – łyżeczka metalowa (m)
- 300 mm

46,00 zł.



- Szpatułka podwójna prosta (n)

23,37 zł.



- Szpatułka podwójna zgięta (n)

23,37 zł.



- Szpatułka z końcem do posypywania i rozdrabniania (n)

30,75 zł.

Sprzęt niezbędny w każdej pracowni chemii, biologii, ekologii.

wymiary: \varnothing 5x220 mm

ciężar: 0,040 kg



- Taca do przenoszenia próbek i odczynników (n)

73,80 zł.

Taca do przenoszenia próbek i odczynników idealnie sprawdzi się w gabinetach chemicznych oraz pracowniach przyrodniczych.

Średnice otworów:

6x20mm

8x16mm

8x8mm

Wymiary:

30x10x20cm



- Taca laboratoryjna 37 x 30 x 7,5 cm (n)

46,74 zł.

- Taca laboratoryjna 45 x 35 x 7,5 cm (n)

71,34 zł.

Taca laboratoryjna formowana w polipropylenie. Doskonale sprawdzi się w pracowni chemicznej, fizycznej biologicznej czy geograficznej jako taca do suszenia wyrobów ze szkła, porcelany i innych akcesoriów laboratoryjnych.

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl



- Trójnóg metalowy (m)
 - 120 mm
 - 150 mm

54,00 zł.
54,00 zł.



- Termometr -10 do 110 C (n)
- Termometr alkoholowy
- 10 + 110

19,68 zł.



- Termometr laboratoryjny (płynowy) (m)
 - 20 + 120

127,00 zł.



- Uchwyt drewniany do probówki (m)

36,00 zł.



- Łapka do probówek (n)

677,00 zł.

Służy do mocowania probówek podczas przeprowadzania doświadczeń.

Ramiona z tarcicy bukowej, zwiera stalową sprężynę.

wymiary: 180x20x10 mm

ciężar: 0,02 kg



- Zakraplacz z gumką (m)

7,00 zł.



- Zlewka wysoka/ niska (m)
 - 50 ml.
 - 100 ml.
 - 150 ml.
 - 250 ml.
 - 400 ml.
 - 600 ml.
 - 800 ml.
 - 1000 ml.

11,00 zł.
12,00 zł.
13,00 zł.
14,00 zł.
16,00 zł.
19,00 zł.
22,00 zł.
28,00 zł.

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl



- Komplet szkła laboratoryjnego do podstawowych eksperymentów (n)

253,38zł.

Komplet szkła niezbędnego w szkolnej pracowni chemicznej, stanowiący zarazem uzupełnienie różnego rodzaju pomocy dydaktycznych dedykowanych do doświadczeń z zakresu chemii i fizyki.



- Komplet szkła laboratoryjnego - wersja podstawowa (n)

651,90 zł.

Komplet szkła niezbędnego w szkolnej pracowni chemicznej, stanowiący zarazem uzupełnienie różnego rodzaju pomocy dydaktycznych dedykowanych do doświadczeń z zakresu chemii i fizyki.

W skład kompletu wchodzi:

1. Bagietka L-200mm - 1 szt.
2. Cylinder miarowy 100ml - 1 szt.
3. Dmuchawka ustna L-255mm - 1 szt.
4. Kolba kulista, płaskodenna 100ml - 1 szt.
5. Kolba stożkowa 100ml - 1 szt.
6. Krystalizator 900ml - 1 szt.
7. Lejek laboratoryjny - 1 szt.
8. Łyzeczka do spalania (metalowa) - 2 szt.
9. Parownica porcelanowa - 1 szt.
10. Pipeta z gumką (zakraplacz) - 2 szt.
11. Podstawa do próbek - 1 szt.
12. Próbkówka z tubusem fi12mm - 2 szt.
13. Próbkówka zwykła fi15x16x160 - 8 szt.
14. Rozdzielacz cylindryczny 50ml - 1 szt.
15. Szalka Petriego fi80 - 2 szt.
16. Szczotka do mycia próbek - 1 szt.
17. Szkiełko zegarowe - 3 szt.
18. Termometr bagietkowy 0-360 - 1 szt.
19. U-rurka z dwoma tubusami - 1 szt.
20. Zlewka 100ml - 2 szt.
21. Zlewka 250ml - 2 szt.
22. Rurka prosta fi7 L-200mm - 1 szt.
23. Rurka prosta zwężona na końcu fi7 L-200mm - 2 szt.
24. Rurka kapilarna fi7/fi1 L-200mm - 1 szt.
25. Rurka zgięta pod kątem 120, L-40+180mm - 1 szt.
26. Rurka zgięta pod kątem 90, L-40+140mm - 2 szt.

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

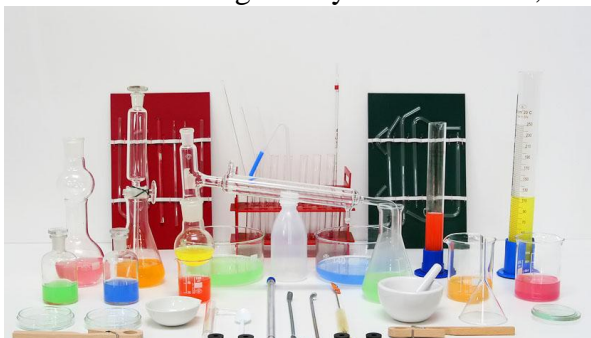
Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa **Tel. 22 8311172, 22 8312829** Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

27. Rurka zgięta pod kątem 90, L-40+40mm - 2 szt.
28. Rurka zgięta pod kątem 90, zwężona na końcu L-40+160mm - 2 szt.
29. Rurka zgięta pod kątem 60, zwężona na końcu L-40+180mm - 2 szt.
30. Rurka dwukrotnie zgięta pod kątem 120, L-40+200+40mm - 1 szt.
31. Rurka dwukrotnie zgięta pod kątem 120 i 90st. L-40+180+50mm - 1 szt.
32. Rurka gumowa (miękka) fi7/ fi6 L-500mm - 1 szt.
33. Korek gumowy z otworem fi6,5mm, fi20mm/fi16mm h-20mm - 5 szt.
34. Korek gumowy z otworem fi6,5mm, fi15/fi11mm h-16mm - 5 szt.



- Komplet szkła laboratoryjnego - wersja rozbudowana (n)

1.616,22 zł.

W skład kompletu wchodzi:

1. Chłodnica Liebiga 200 ml, dł. 400 mm - 1 szt.
2. Kolba destylacyjna 100 ml - 1 szt.
3. Kolba płaskodenna 250 ml - 1 szt.
4. Kolba stożkowa 200 ml - 2 szt.
5. Krystalizator z wlewem 900 ml - 2 szt.
6. Lejek szklany /kr.nóżka/ - 1 szt.
7. Moździerz porcelanowy - 1 szt.
8. Tłuczek - 1 szt.
9. Parownica porcelanowa /średniogłęboka/ - 1 szt.
10. Pipeta miarowa 5 ml - 1 szt.
11. Cylinder miarowy 100 ml - 1 szt.
12. Cylinder miarowy 250 ml - 1 szt.
13. Łyzeczka polistyrenowa - 1 szt.
14. Łyzeczka do spalań fi5 x 200 mm - 1 szt.
15. Pręcik szklany - 3 szt.
16. Szpatułka podwójna zgięta fi5 x 220 mm - 1 szt.
17. Kolba kulista 100 ml - 1 szt.
18. Probówka fi16 x 150 - 10 szt.
19. Probówka fi10 x 100 - 10 szt.
20. Podstawka do probówek - 1 szt.
21. Szczotka do probówek - 1 szt.
22. Szalki Petriego fi80 - 2 szt.
23. Szczypce drewniane do probówek - 2 szt.
24. Rurka prosta fi7 L-200mm - 1 szt.
25. Rurka prosta zwężona na końcu fi7 L-200mm - 2 szt.
26. Rurka kapilarna fi7/fi1 L-200mm - 1 szt.
27. Rurka zgięta pod kątem 120 st. L-40+180mm - 1 szt.
28. Rurka zgięta pod kątem 90 st. L-40+100mm - 2 szt.
29. Rurka zgięta pod kątem 90 st. L-40+40mm - 2 szt.
30. Rurka zgięta pod kątem 90 st. zwężona na końcu L-40+160mm - 2 szt.
31. Rurka zgięta pod kątem 60st. zwężona na końcu L-40+180mm - 2 szt.
32. Rurka dwukrotnie zgięta pod kątem 120st. L-40+200+40mm - 1 szt.

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

33. Rurka dwukrotnie zgięta pod kątem 120 i 90st. L-40+180+50mm - 1 szt.
34. Rurka gumowa (miękka) fi7/ fi6 L-500mm - 1 szt.
35. Korek gumowy z otworem fi6,5mm, fi20/fi16mm h-20mm - 5 szt.
36. Korek gumowy z otworem fi6,5mm, fi15/fi11mm h-16mm - 5 szt.
37. Szkiełko zegarkowe 60 mm - 4 szt.
38. Zlewka niska 250 ml - 1 szt.
39. Zlewka niska 100 ml - 1 szt.
40. Zlewka wysoka 250 ml - 1 szt.
41. Tryskawka 250 ml - 1 szt.
42. Termometr z podziałką 1st.C, zakres. 0 - 200 st.C - 1 szt.
43. Butla laboratoryjna 100 ml - 2 szt.
44. Probówka z tubusem fi15/fi16 - 1 szt.
45. Rozdzielacz cylindryczny 50 ml - 1 szt.



- Zestaw szkła laboratoryjnego ze sprzętem uzupełniającym do prowadzenia ćwiczeń i doświadczeń w szkolnej pracowni chemicznej (ch)

1.722,00 zł.

Uwaga: Cena zawiera koszty transportu na terenie całej Polski

W skład kompletu wchodzi:

1. Biureta z kranem prostym	10 ml	1 szt.
2. Chłodnica Liebiga	400 mm	1 szt.
3. Cylinder wielomiarowy	100 ml	1 szt.
4. Cylinder wielomiarowy	250 ml	1 szt.
5. Kolba destylacyjna Englera	150 ml	1 szt.
6. Kolba kulista	100 ml	1 szt.
7. Kolba płaskodenna	200 ml	2 szt.
8. Kolba stożkowa Erlenmayera	200 ml	2 szt.
9. Krystalizator z wylewem	90 ml	3 szt.
10. Kształtki rurkowe (różne wygięcia)	fi 6 mm	16 szt.
11. Lejek szklany	fi 50mm	1 szt.
12. Lejek szklany	fi 80mm	1 szt.
13. Pipeta wielomiarowa	5 ml	1 szt.
14. Pipeta wielomiarowa	10 ml	1 szt.
15. Pręcik laboratoryjny (bagietka)	300 mm	6 szt.
16. Probówka z wywiniętym brzegiem	fi 16 mm	25 szt.
17. Szalka Petriego	fi 60 mm	2 szt.
18. Szkiełko zegarkowe	fi 60 mm	4 szt.
19. Termometr zakres pomiarowy do 150 st.C		1 szt.
20. Wkręplacz z gumką		3 szt.
21. Zlewka	150 ml	3 szt.
22. Zlewka	250 ml	2 szt.
23. Zlewka	400 ml	1 szt.
24. Łyżeczka z łopatką porcelanowa	150 mm	2 szt.
25. Moździerz porcelanowy	96 ml	1 szt.
26. Parownica porcelanowa	160 ml	2 szt.
27. Tłuczek porcelanowy	150 mm	1 szt.
28. Tygiel porcelanowy	45x54 mm	2 szt.
29. Łyżeczka metalowa do spalań		2 szt.
30. Nożyczki		1 szt.
31. Pinceta		1 szt.
32. Szczypce metalowe nierdzewne	300 mm	2 szt.

33. Zaciskacz sprężynowy Mohra		3 szt.
34. Stojak do probówek (24 gniazda)		1 szt.
35. Tryskawka polietylenowa	250 ml	1 szt.
36. Gruszka gumowa		1 szt.
37. Korki (gumowe, korkowe) zestaw		15 szt.
38. Wężyki gumowe-połączeniowe(3 średnice)	50 cm	3 szt.
39. Łapy drewniane do probówek		3 szt.
40. Szczotki do mycia probówek i zlewek		2 szt.



- Metalowy Palnik gazowy Bunsena (ch)

Uwaga: Cena zawiera koszty transportu na terenie całej Polski

Palnik z nabitym kartuszem wyposażony dodatkowo w metalowy trójnóg, siatkę ceramiczną i zapasowy pojemnik gazowy (kartusz).

282,00 zł.



- Palnik spirytusowy szklany wyposażony dodatkowo w metalowy trójnóg i płytkę metalową lub siatkę ceramiczną (ch)

Uwaga: Cena zawiera koszty transportu na terenie całej Polski

86,00 zł./płytką

114,00 zł./siatka

z krążkiem ceramicznym

Skład kompletu:

- szklany palnik spirytusowy z kołpakiem
- trójnóg ze stali chromowanej
- płytkę metalową lub siatkę z krążkiem ceramicznym (do wyboru)

**Na zamówienie prowadzamy
także inne szkło i wyposażenie**

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

Pomoce dydaktyczne:**- Uniwersalny zestaw wskaźników pH 0-14 (ch)****702,00 zł.****Uwaga: Cena zawiera koszty transportu na terenie całej Polski**

Zestaw stanowią użytkowe roztwory odpowiednio dobranych wskaźników jak również paski lakmusowe obojętne oraz paski wskaźnikowe uniwersalne zgodnie z wykazem umieszczonym w tabeli poniżej.

Opakowanie roztworu stanowią buteleczki zaopatrzone w korki z wkraplaczem.

Do zestawu dołączona jest trwała, laminowana tabela zakresu zmiany barwy w zależności od pH, zgodnie ze wzorem przedstawionym poniżej.

Lp.	Nazwa wskaźnika	Ilość	Zakresy zmian barwy wskaźników w zależności od pH																	
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
1	Eozyna żółtawa G r-r	100ml	0	→	3															
2	Erytrozyna B r-r	100ml	0	→	3,6															
3	Fiolet metylowy r-r	100ml	0,1	→	2,7															
4	Czerwień krezolowa r-r	100ml	0,2	→	1,8	7	→	8,8												
5	Błękit tymolowy r-r	100ml	1,2	→	2,8	8	→	9,6												
6	Żółcień dwumetylowa r-r	100ml	2,9	→	4															
7	Błękit bromofenolowy r-r	100ml	3	→	4,6															
8	Czerwień Kongo r-r	100ml	3	→	5,2															
9	Oranz metylowy r-r	100ml	3,1	→	4,4															
10	Zieleń bromokrezolowa r-r	100ml	3,8	→	5,4															
11	Fluoresceina r-r	100ml	4,1	→	5															
12	Czerwień metylowa r-r	100ml	4,4	→	6,2															
13	Purpura bromokrezolowa r-r	100ml	5	→	6,8															
14	Lakmus - paski wskaźnikowe	100szt	5	→	8															
15	Błękit bromotymolowy r-r	100ml	6	→	7,6															
16	Czerwień fenolowa r-r	100ml	6,4	→	8,2															
17	Czerwień obojętna r-r	100ml	6,8	→	8															
18	Fenoloftaleina r-r	100ml	8,2	→	10															
19	Tymoloftaleina r-r	100ml	9,3	→	10,5															
20	Błękit alkaliczny r-r	100ml	9,4	→	14															
21	Żółcień alizarynowa r-r	100ml	10,1	→	12															
22	Indygo karmín r-r	100ml	11,4	→	13															
			pH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
23	Paski wskaźnikowe uniwersalne	100szt	Zmiana barwy w zakresie pH 1 -14 zgodnie z indywidualną skalą barwną dołączoną do pasków.																	

**- Chemia - Zestaw do doświadczeń chemicznych (n)****2.692,47 zł.**

Zestaw przeznaczony jest do wykonania doświadczeń z chemii dostosowany do podstawy programowej w gimnazjach i szkołach ponadpodstawowych.

Wyposażenie zestawu wraz ze sprzętem uzupełniającym, umożliwi 2-4 osobowej grupie uczniów wykonanie wszystkich doświadczeń.

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa **Tel. 22 8311172, 22 8312829** Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

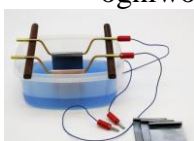


- Elektrochemia - Zestaw do ćwiczeń z elektrochemii (n)

1.624,83 zł.

Zestaw dydaktyczny przeznaczony jest do gimnazjum i szkół średnich. Umożliwia przeprowadzenie następujących doświadczeń:

- przewodnictwo wody i wodnych roztworów substancji o budowie jonowej
- przewodnictwo wodnych roztworów substancji o budowie nie jonowej
- przewodnictwo wodnych roztworów elektrolitów
- opór elektrolitu jako funkcja wielkości powierzchni elektrod
- opór elektrolitu jako funkcja wzajemnej odległości elektrod
- ruch jonów w polu elektrycznym
- wpływ temperatury na przewodnictwo elektryczne
- elektroliza wodnego roztworu siarczanu miedziowego
- polaryzacja elektrod
- ogniwo galwaniczne



- Zestaw do elektrolizy (n)

575,64 zł.

Przyrząd do elektrolizy w postaci dwóch elektrod osadzonych na wyprofilowanych ramionach przewodzących, do których podłączamy napięcie zasilające. Całość umieszcza się na wspornikach w pojemniku plastikowym.

Przeznaczony do ćwiczeń uczniowskich na lekcjach fizyki i chemii.

Wymiary: 210 x 160



- Przyrząd do elektrolizy (n)

804,42 zł.

Pomoc dydaktyczna przeznaczona jest do ćwiczeń uczniowskich z elektrolizy na lekcjach chemii i fizyki. Podstawowe części składowe przyrządu to:

- podstawka
- naczynie szklane
- statyw
- elektrody
- probówki
- uchwyt probówek



- Bateria pierwotna – zestaw doświadczalny (n)

186,96 zł.

Szkolny model baterii pierwotnej.



- Elektrolizer - Przyrząd do elektrolizy (n)

107,01 zł.

Pomoc dydaktyczna pozwala na przeprowadzenie elektrolizy. Na dole naczynia znajdują się gniazda przewodów bananowych pozwalające podłączyć źródło prądu.

Wymiary naczynia: średnica 9cm, wysokość 12cm

Podczas wykonywania doświadczeń wymagane jest źródło napięcia stałego o napięciu 12 V i obciążalności do 3 A.



- Elektrolizer - Przyrząd do elektrolizy z żarówką i przełącznikiem (n)

195,57 zł.

Pomoc dydaktyczna umożliwiająca przeprowadzenie elektrolizy. Naczynie umieszczamy na podstawce zawierającej żaróweczkę, przełącznik oraz gniazda do wpięcia amperomierza. Przyrząd do elektrolizy wody, złożony z podstawy energetycznej, naczynia szklanego oraz słupków montażowych z kompletem elektrod. Wśród nich znajdują się:

- elektroda stalowa - 2 szt. (19 x 100 mm)
- elektroda miedziana - 2 szt. (19 x 100 mm)
- elektroda ołowiana - 2 szt. (19 x 100 mm)
- elektroda węglowa - 2 szt. (fi 6 x 100 mm)



- Przyrząd do wyznaczania równoważnika elektrochemicznego miedzi (n)

65,19 zł.

Prosty przyrząd pomocny przy omawianiu i wyznaczaniu równoważnika elektrochemicznego miedzi, złożony z pojemnika na elektrolit oraz elektrod miedzianych.

Dodatkowo zalecane:

- źródło napięcia stałego
- amperomierz prądu stałego
- opornica suwakowa
- waga analityczna
- roztwór siarczanu miedzi

Wymiary naczynia : 105 x 60 x 80 mm

Wymiary elektrody: 53 x 97 mm



- Symulator stanu materii (n)

306,27 zł.

Przyrząd zbudowany na bazie głośnika, który zasilany napięciem zmiennym wywołuje drgania membrany, stymulując ruch umieszczonych wewnątrz „cząsteczek”. Układ 3-stopniowy do symulacji drgań cząstek ciała w fazie stałej, ciekłej i gazowej.

Zasilanie: 10V AC

Wymiary: 220 x 140 x 120 mm



- Zestaw do destylacji ze statywem (n)

2.020,89 zł.

Zestaw pozwala w bezpieczny sposób przeprowadzić doświadczenia związane z destylacją.

Uczeń może w łatwy sposób zbadać efektywność chłodzenia wodą oraz zapoznać się z procesem rozdzielania płynów przy wykorzystaniu różnicy temperatury wrzenia.

System SVS oparty jest na łącznikach śrubowych składających się z nakrętki śrubowej, uszczelki silikonowej oraz teflonowego kołnierza. Zastosowanie takich elementów pozwala w łatwy, szczelny i bezpieczny sposób łączyć poszczególne szklane elementy zestawu.



- Zestaw do ekstrakcji ze statywem (n)

2.424,33 zł.

Zestaw do ekstrakcji pozwala wyizolować mniej rozpuszczalne składniki. Specjalna konstrukcja ekstraktora – Soxhlet umożliwi dostarczanie czystego rozpuszczalnika do komory ekstrakcyjnej, co pozwala na ekstrakcje mniej rozpuszczalnych składników oraz ich wzbogacenie.

System SVS oparty jest na łącznikach śrubowych składających się z nakrętki śrubowej, uszczelki silikonowej oraz teflonowego kołnierza. Zastosowanie takich elementów pozwala w łatwy, szczelny i bezpieczny sposób łączyć poszczególne szklane elementy zestawu.



- Zestaw do wytwarzania gazu (n)

2.963,07 zł.

Wykorzystując zestaw do wytwarzania gazu można uzyskać małe ilości standardowych gazów laboratoryjnych.

Dodatkowo z komponentów wchodzących w skład zestawu można skonstruować prosty zestaw do destylacji parowej oraz prosty zestaw do ekstrakcji.

System SVS oparty jest na łącznikach śrubowych składających się z nakrętki śrubowej, uszczelki silikonowej oraz teflonowego kołnierza. Zastosowanie takich elementów pozwala w łatwy, szczelny i bezpieczny sposób łączyć poszczególne szklane elementy zestawu.



- Detektor przewodnictwa - Przyrząd do badania przewodnictwa (n)

94,71 zł.



- Zestaw płytek ceramicznych do eksperymentów kroplowych (n)

65,19 zł.

Zestaw 5 płytek ceramicznych do eksperymentów kroplowych o 6 wgłębieniach.

Wymiary: 85x54x11mm, Ø wgłębienia 21mm, gł. wgłębienia 6mm

Wymiary płytki: 50x25mm



- Waga dźwigniowa (n)

356,70 zł.

Składana z elementów waga służy do omawiania budowy i zasad działania prostej wagi dźwigniowej. Pomiar takiej wagi polega na równoważeniu momentów sił.

Wymiary - 516 x 20 x 4 mm

Ciężar - 0,40 k



- Węgiel i produkty jego przeróbki (e)

229,00 zł.

W estetycznej, drewnianej skrzyneczce umieszczone są na stałe próbki ukazujące produkty uzyskiwane podczas przeróbki węgla bitumicznego. Etui jest w rozmiarze 30x21x5cm.



- Ropa i produkty jej przerobu (e)

229,00 zł.

W estetycznej, drewnianej skrzyneczce umieszczone są na stałe modele i próbki ukazujące ropę naftową i jej pochodne a łączące próbki schematy ukazują proces powstawania produktów przetworzonych. Etui jest w rozmiarze 30x21x5cm.



- Paliwo (e)

229,00 zł.

W estetycznej, drewnianej skrzyneczce umieszczone są na stałe modele i próbki ukazujące paliwa jakie są stosowane w dzisiejszym przemyśle. Etui jest w rozmiarze 30x21x5cm.



- Metale i ich stopy (e)

229,00 zł.

Większość metali (pierwiastków metalicznych) nie jest używana przez nas w postaci czystej, lecz jako stopy.



- Włókno (e)

229,00 zł.

W estetycznej, drewnianej skrzyneczce umieszczone są na stałe modele i próbki ukazujące różne rodzaje włókien a łączące próbki schematy ukazują proces produkcji włókien i produkty ich przerobu. Etui jest w rozmiarze 30x21x5cm.



- Plastik (e)

229,00 zł.

W estetycznej, drewnianej skrzyneczce umieszczone są na stałe modele i próbki ukazujące tworzywa sztuczne i ich możliwe zastosowania. Etui jest w rozmiarze 30x21x5cm.



- Szkło (e)

229,00 zł.

W estetycznej, drewnianej skrzyneczce umieszczone są na stałe modele i próbki ukazujące substraty konieczne do produkcji szkła, różne rodzaje szkła i ich pochodne. Etui jest w rozmiarze 30x21x5cm.



- Żelazo i stal (e)

229,00 zł.

W estetycznej, drewnianej skrzyneczce umieszczone są na stałe modele i próbki ukazujące substraty konieczne do produkcji żelaza, różne rodzaje tego materiału i ich przykładowe zastosowania. Łączące próbki schematy ukazują proces wytwarzania żelaza. Etui jest w rozmiarze 30x21x5cm.



- Aluminium (e)

229,00 zł.

W estetycznej, drewnianej skrzyneczce umieszczone są na stałe modele i próbki ukazujące substraty konieczne do produkcji aluminium, różne rodzaje tego materiału i ich przykładowe zastosowania. Łączące próbki schematy ukazują proces wytwarzania aluminium. Etui jest w rozmiarze 30x21x5cm.

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa **Tel. 22 8311172, 22 8312829** Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl



- Metale i ich stopy pomoce dydaktyczne chemia (n)

275,52 zł.

Rodzaje metali i ich stopy - 12 próbek.

Typy metali



- Typy metali 12 PŁYTEK - Rodzaje metali (n)

54,12 zł.

Zestaw zawiera 12 płytek wykonanych z różnych metali i ich stopów.

Zestaw zawiera paski: miękkiego aluminium, twardego aluminium, magnetycznej stali nierdzewnej, niemagnetycznej stali nierdzewnej, cynku, stali ocynkowanej, mosiądzu wysokoniklowego, brązu, stali pokrytej powłoką galwaniczną, stali miękkiej, miedzi i mosiądzu, z wytłoczonymi oznaczeniami literowymi do identyfikacji metalu.

Idealna pomoc dydaktyczna do doświadczeń mających na celu wykazania właściwości magnetycznych i klasyfikację metali.



- Statyw demonstracyjny (n)

424,35 zł.

W skład zestawu wchodzi elementy, które odpowiednio ze sobą łączone tworzą zestaw pomocniczy do demonstracji doświadczeń w pracowniach gimnazjum, szkół średnich i wyższych uczelniach.



- Statyw laboratoryjny szkolny z wyposażeniem (n)

309,96 zł.

W skład zestawu wchodzi elementy, które odpowiednio ze sobą łączone tworzą statyw demonstracyjny z wyposażeniem. Zestaw pozwala przeprowadzić wiele ciekawych eksperymentów w pracowniach szkolnych.

Prosty, funkcjonalny statyw z bazowym wyposażeniem, stanowiący nieodłączne wyposażenie każdej pracowni i laboratorium szkolnego.

W skład zestawu wchodzi:

- podstawa z prętem
- łącznik krzyżowy
- łapa do kolb
- stojak do lampki spirytusowej
- lampka spirytusowa
- stojak do próbek
- łapa do próbek
- szczotka do czyszczenia próbek
- łyżko-szpatuła
- szczypce laboratoryjne
- pęseta oraz ściskacz Mohra

Wysokość całkowita: 510 mm

Wymiary w opakowaniu: 520 x 150 x 110 mm



- Statyw laboratoryjny szkolny z wyposażeniem (n)

676,50 zł.

W skład zestawu wchodzi elementy, które odpowiednio ze sobą łączone tworzą statyw demonstracyjny z wyposażeniem. Zestaw pozwala przeprowadzić wiele ciekawych eksperymentów w pracowniach szkolnych.

Prosty, funkcjonalny statyw z bazowym wyposażeniem, stanowiący nieodłączne wyposażenie każdej pracowni i laboratorium szkolnego.

W skład zestawu wchodzi:

- podstawa z prętem
- łapa do biuret podwójna
- łapa do kolb mała
- łapa do kolb duża
- łapa do chłodnic
- pierścień D 90 zamknięty
- pierścień D 60 otwarty
- łącznik krzyżowy



- Statyw laboratoryjny uniwersalny ze stali chromowanej (ch)

702,00 zł.

Uwaga: Cena zawiera koszty transportu na terenie całej Polski

Statyw tworzą: prostokątna, ciężka podstawa i umocowany w niej za pomocą śruby pręt o długości 65 cm.

Elementy statywu:

- prostokątna ciężka podstawa
- pręt o długości 65 cm
- łączniki krzyżowe (mocujące elementy) 5 szt.
- łapa do kolb
- łapa do chłodnic czteropalcza
- łapa do chłodnic zwykła
- łapa podwójna do biuret
- pierścień metalowy z prętem
- pierścień ogumowany z prętem.



- Podnośnik laboratoryjny aluminium 15cmx15cm wys. 25cm (n)

337,02 zł.

Podnośnik mechaniczny do zastosowań laboratoryjnych. Stolik i podstawa wykonane z aluminium, lakierowane proszkowo. Płynna regulacja zapewnia precyzyjne ustawienie wymaganej wysokości. Zakres regulacji: max. 250 mm

Wymiary stolika: 150 x 150 mm



- Podnośnik laboratoryjny stal nierdzewna 15cmx15cm wys. 25cm (n)

269,37 zł.

Podnośnik mechaniczny do zastosowań laboratoryjnych. Stolik i podstawa wykonane ze stali nierdzewnej. Płynna regulacja zapewnia precyzyjne ustawienie wymaganej wysokości.

Zakres regulacji: max. 250 mm.

Wymiary stolika: 150 x 150 mm

	- Podstawa duża (n)	201,72 zł.
	- Podstawka mała (n)	61,50 zł.
	- Podstawa prostokątna z prętem (n)	162,36 zł.
	- Podstawa stolikowa duża (n)	59,04 zł.
	- Podstawka mała stolikowa (n)	38,13 zł.
	- Statyw laboratoryjny h=500mm (n)	143,91 zł
	Statyw składa się z pręta oraz prostokątnej żeliwnej podstawy. wymiary: 12,5x20,5x50 cm	
	- Statyw mały h=300 mm bez łącznika krzyżowego (n)	130,38 zł.
	Statyw składa się z pręta oraz podstawy. wymiary: 80x80x330 mm ciężar: 0,72 kg	
	- Łapa do chłodziń (m)	146,37 zł.
	- Łapa do chłodziń 4 palczasta (m)	188,19 zł.
	- Łapa podwójna do biurety m)	157,44 zł
	- Pierścień z uchwytem (n)	38,13 zł.
	- Płyta podstawki (n)	38,13 zł.
	- Podstawa okrągła (n)	138,99 zł.

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa **Tel. 22 8311172, 22 8312829** Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl



- Pompka gumowa ssąco-tłocząca (n)

Wykonana z gumy pompka posiada dwa zawory: ssący i tłoczący.
W zależności od potrzeb spełnia obie role.
wymiary: Ø45x450 mm
ciężar: 0,07 kg

97,17 zł.



- Pręt statywu L-1250 (n)

34,44 zł.

- Pręt statywu L-1000

30,75 zł.

- Pręt statywu L-600

23,37 zł.

- Pręt statywu L-400

19,68zł.

- Pręt statywu L-250

18,45 zł.



- Przedłużacz z haczykami (n)

39,36 zł.



- Ściskacz Hoffmana (n)

38,13 zł.



- Uchwyt do stołu (n)

62,73 zł.



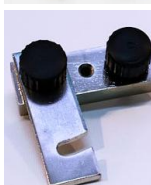
- Uchwyt izolacyjny (n)

35,67 zł.



- Uchwyt mały ścisk (n)

28,29 zł.



- Uchwyt płaski (n)

43,05 zł.



- Uchwyt do przedmiotów płaskich (n)

76,26 zł.

Modele chemiczne:



- Model fullerenu C60 (n)

132,84 zł.

Model cząsteczki fullereny. Powierzchnia fulerenów składa się z układu sprzężonych pierścieni składających się z pięciu i sześciu atomów węgla. Najpopularniejszy fuleren, zawierający 60 atomów węgla (tzw. C60) ma kształt dwudziestościanu ściętego, czyli wygląda dokładnie tak jak piłka futbolowa.

Wymiar: 25cm



- Model atomu 3D (n)

238,62 zł.

Wszechstronny model budowy atomu może być wykorzystany do demonstracji formowania jonów, wyjaśnienia pojęcia elektronowych orbitali energetycznych oraz wiązań chemicznych.

W starszych klasach bardzo użyteczne będzie graficzne przedstawienie kwarków oraz falowej natury cząsteczek subatomowych. Pozwoli to zaznajomić uczniów z nowoczesną wizją budowy atomu.

Model atomu - pomoc dydaktyczna przedstawia orbity elektronowe w postaci chmur elektronów, a nie standardowej siatki eliptycznej.

Model wykonany ze sprężystej pianki.

Wymiary:

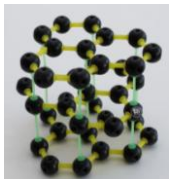
Średnica atomu: 30cm

Wysokość modelu: 42cm



- Model chlorku sodu (n)

84,87 zł.



- Model grafitu (n)

84,87 zł.



- Model kryształu diamentu (n)

84,87 zł.



- Model fullerenu C60 (e)

221,00 zł.

Trójwymiarowy model charakterystycznej struktury krystalicznej fulerenu C60 zbudowany z kulek obrazujących atomy węgla i łączników. Model w kształcie dwudziestościanu ściętego ma średnicę 25cm.



- Model kryształu diamentu (e)

229,00 zł.

Trójwymiarowy model charakterystycznej struktury krystalicznej diamentu. Ilość kulek obrazujących atomy węgla i łączników pozwala na zbudowanie pomocy naukowej o wymiarach 31x31x26cm.



- Model kryształu grafitu (e)

229,00 zł.

Trójwymiarowy model charakterystycznej struktury krystalicznej grafitu zbudowany z czarnych plastikowych kulek obrazujących atomy węgla i łączników. Ilość elementów modelu pozwala na zbudowanie pomocy o wymiarach 28x24x24,5cm

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl



**- Modele atomów - zestaw do chemii organicznej i nieorganicznej
– podstawowy (n)**

97,17 zł.

Zestaw kulek (imitujących atomy) i łączników z tworzywa sztucznego, pozwalających na budowę modeli popularnych pierwiastków chemicznych.

Zestaw podstawowy zawiera około 80 różnego rodzaju kulek oraz blisko 40 łączników.



**- Modele atomów - zestaw do chemii organicznej i nieorganicznej
– poszerzony (n)**

369,00 zł.

Zestaw pozwala budować struktury chemiczne. W zestawie znajdują się modele wielu pierwiastków oraz 2 rodzaje łączników symbolizujących wiązania (m.in. pojedyncze kowalencyjne, podwójne, potrójne, koordynacyjne i jonowe).

Wersja rozbudowana zawiera około 400 różnych kulek oraz 185 łączników

Całość zapakowana w pojemnik z tworzywa sztucznego.

Wymiary:

34cm x 24cm x 8cm



- Zestaw do budowy modeli cząsteczek chemicznych (e)

249,00 zł.

Zestaw umożliwiający budowę modeli związków chemicznych pomaga unaocnić wiązania między atomami w trzech wymiarach. Samodzielna praca uczniów z modelami pomoże im przyswoić podstawowe pojęcia z dziedziny chemii i wyrobi w nich wyobraźnię przydatną w tej dziedzinie nauki. Atomy pierwiastków reprezentowane są przez kolorowe kule z otworami a wiązania- przez łączniki 4 różnych rodzajów; tym samym zestaw do konstrukcji modeli pozwala na zaakcentowanie różnorodności wiązań ze względu na ich naturę. W zależności od przyjętej interpretacji elementy zestawu łączyć można na wiele sposobów budując szeroką gamę struktur chemii organicznej i nieorganicznej.

W zestawie znajdują się modele atomów o różnych ilościach otworów co pomaga w wizualizowaniu np. wartościowości pierwiastków: białe, zielone i szare modele reprezentują jednowartościowy wodór lub pierwiastki najczęściej przybierające w związkach wartościowość 1 np. chlor, brom lub jod, "dwuwartościowe", "trójwartościowe" i "czterowartościowe" czarne modele reprezentują wg potrzeb np. chrom lub żelazo, czerwone i żółte kule reprezentują dwuwartościowe pierwiastki np. tlen lub cynk, niebieskie modele pozwalają na zbudowanie związków z pierwiastkami przybierającymi maksymalnie 3 wartościowość np. miedzią.

Przy pomocy zestawu można także budować pierwiastki w oparciu o liczbę elektronów walencyjnych- odczytujemy wtedy liczbę otworów w kulkach jako liczbę elektronów walencyjnych a patyczki pozwalają na pokazanie wiązań pojedynczych (najkrótsze łączniki), podwójnych (krótkie, białe łączniki), potrójnych (jasnoszare łączniki o średniej długości) oraz wodorowych (najdłuższe).

Łącznie zestaw zawiera 156elementów:

- 32szt białych modeli atomu o średnicy 17mm z 1 otworem

- 2szt czarnych modeli atomu o średnicy 23mm z 2 otworami
- 12szt czarnych modeli atomu o średnicy 23mm z 3 otworami
- 16szt czarnych modeli atomu o średnicy 23mm z 4 otworami
- 6szt czerwonych modeli atomu o średnicy 23mm z 2 otworami
- 4szt niebieskich modeli atomu o średnicy 23mm z 3 otworami
- 2szt żółtych modeli atomu o średnicy 23mm z 2 otworami
- 4szt zielonych modeli atomu o średnicy 23mm z 1 otworem
- 2szt szarych modeli atomu o średnicy 23mm z 1 otworem
- 16szt łączników o długości 43mm
- 30szt łączników o długości 27mm
- 20szt łączników o długości 11mm
- 10szt łączników o długości 13mm

Całość zapakowana w solidne, plastikowe pudełko.



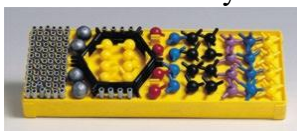
- Molekuły, moduł I modele atomów (n)

172,20 zł.

Zestaw elementów z tworzywa sztucznego do modelowania alifatycznych związków chemicznych.

Zawiera następujące modele atomów:

- wodór, kulki białe, 1-wartościowe,
 - chlor, kulki zielone, 1-wartościowe,
 - tlen, kulki czerwone, 2-wartościowe,
 - azot, kulki niebieskie, 3-wartościowe,
 - węgiel, kulki czarne, 4-wartościowe,
- oraz elastyczne łączniki atomów w kolorze szarym.



- Molekuły, moduł II modele atomów (n)

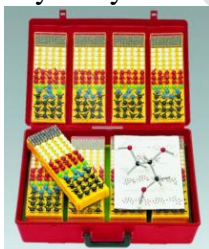
172,20 zł.

Zestaw ściśle współpracujący z modułem I, umożliwiający modelowanie organicznych związków chemicznych. Zawiera następujące modele atomów:

- siarka, kulki żółte, 6-wartościowe
- siarka, kulki żółte, 2-wartościowe
- fosfor, kulki fioletowe, 5-wartościowe
- azot, kulki niebieskie, 5-wartościowe
- węgiel, kulki czarne, 4-wartościowe
- tlen, kulki czerwone, 2-wartościowe

Ponadto w składzie: uniwersalne kulki (szare), 1-wartościowe oraz elastyczne łączniki w kolorze szarym.

Wymiary: 315 x 115 x 53 mm

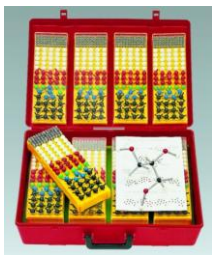


- Molekuły, zestaw I modele atomów (n)

2.575,62 zł.

Zestaw zawiera 10 modułów w walizce, służących do budowy modeli alifatycznych związków chemicznych. Przeznaczony dla 10 grup ćwiczeniowych.

Wymiary: 550 x 420 x 150 mm



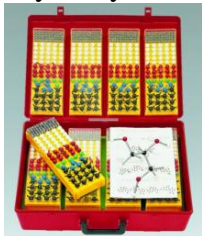
- Molekuły, zestaw II modele atomów (n)

2.290,26 zł.

Zestaw 10 modułów, które w połączeniu z modułami zestaw I służą do budowy modeli organicznych związków chemicznych. Przeznaczony dla 10 grup ćwiczeniowych.

Całość dostarczana w walizce.

Wymiary: 550 x 420 x 150 mm



- Molekuły, zestaw III modele atomów (n)

2.290,26 zł.

Skład zestawu stanowi 5 modułów zestawu I oraz 5 modułów zestawu II. Dostarczane w walizce stanowią doskonały zestaw do ćwiczeń w modelowaniu organicznych związków chemicznych, dla 5 grup uczniowskich.

Wymiary: 550 x 420 x 150 mm



- Szkolny model atomu (n)

207,87 zł.

Model atomu dzięki któremu uczniowie mają możliwość osadzania odpowiedniej liczby elektronów na poszczególnych powłokach oraz odpowiedniej liczby protonów i neutronów wewnątrz jądra atomu. Pomoc dydaktyczna wspaniale sprawdza się podczas zajęć.

Model atomu dla ucznia to wielokrotnie nagradzany zestaw do nauki przez doświadczenie.

Model oparty o teorię budowy atomu według Nielsa Bohra stanowi doskonałą pomoc dydaktyczną podczas nauki o najmniejszych cząstkach budujących nasz świat.

Model atomu dla ucznia zachęca uczniów do aktywnego uczestnictwa w zajęciach, na których mogą samodzielnie dobrać odpowiednie elementy i własnoręcznie zbudować z nich atom, izotop lub jon. A wszystko to za pomocą jednego zestawu!

W skład zestawu wchodzi:

- trzyczęściowe pudełko: pokrywka i część dolna z oznaczonymi 4 powłokami elektronowymi stanowią podstawę do tworzenia atomu
- 30 protonów, 30 neutronów i 30 elektronów
- (środkowa część pudełka stanowi poręczną komorę do przechowywania cząstek subatomowych)
- wszystkie części zestawu są bezpieczne i mogą być używane przez uczniów
- instrukcja wraz z ćwiczeniami



- Klasowy zestaw atomów do budowy cząsteczek wraz z tablicą "Empirio" (n)

2.121,75 zł.

Klasowy zestaw atomów do budowy cząsteczek wraz z tablicą - umożliwia przedstawienie struktury molekularnej, chemicznej, wiązań chemicznych i reakcji chemicznych, w sposób łatwy dla klasy. Jest idealny do praktycznej prezentacji budowy atomów, izotopów i jonów na klasowej tablicy, elementy modelu łączą się ze sobą za pomocą magnesów, model atomu jest łatwą w użyciu, atrakcyjną i przystępną formą nauki, niosącą korzyści zarówno dla uczniów, jak i nauczycieli.

Elementy zestawu są magnetyczne. Elementy zestawu są bardzo duże ("pokazowe").

Ceny z VAT

Zawartość zestawu:

- 20 atomów koloru czarnego
- 20 atomów koloru czerwonego
- 20 atomów koloru białego
- 10 atomów koloru niebieskiego
- 10 atomów koloru zielonego
- 10 atomów koloru żółtego
- 50 wiązań
- 1 metalowa tablicę o wymiarach 55x55cm do przechowywania elementów zestawu
- 2 jądra atomowe; jedno o średnicy 18cm i jedno o średnicy 13cm
- 8 powłok elektronowych (na jedno jądro można użyć do 4 powłok)
- 20 protonów, 20 elektronów i 20 neutronów (elementy magnetyczne na dołączonej tablicy; każdy element ma ponad 2,5cm średnicy)
- instrukcja wraz z ćwiczeniami

Całość zapakowana w solidne pudełko z przegródkami, ułatwiające przechowywanie elementów zestawu.



Model atomu - zestaw dla nauczyciela "Empirio" (n)

902,82 zł.

Model atomu dla nauczyciela jest idealny do praktycznej prezentacji budowy atomów, izotopów i jonów na klasowej tablicy, elementy modelu łączą się ze sobą za pomocą magnesów, model atomu jest łatwą w użyciu, atrakcyjną i przystępną formą nauki, niosącą korzyści zarówno dla uczniów, jak i nauczycieli.

Wiedza o strukturze atomowej stanowi podstawę dla nauk ścisłych, a opanowanie jej sprawia, że dalsza nauka staje się łatwiejsza i bardziej zrozumiała. Aby naprawdę dobrze opanować podstawy, należy uczynić je jak najbardziej czytelnymi. Pozwoli to na podniesienie poziomu nauczania fizyki i chemii oraz rozbudzenie naukowych zainteresowań u uczniów, a być może zaowocuje to większą liczbą przyszłych naukowców.

W skład zestawu wchodzi:

- 2 jądra atomowe; jedno o średnicy 18 cm i jedno o średnicy 13 cm
- 8 powłok elektronowych (na jedno jądro można użyć do 4 powłok)
- 20 protonów, 20 elektronów i 20 neutronów (elementy magnetyczne na dołączonej tablicy; każdy element ma ponad 2,5 cm średnicy)
- 1 metalowa tablicę o wymiarach 55x55cm do przechowywania elementów zestawu (tablica posiada otwory pozwalające umieścić ją na ścianie)
- całość umieszczona w grubym kartonowym opakowaniu
- instrukcja wraz z ćwiczeniami



Model atomu - zestaw klasowy "Empirio" (n)

1.731,84 zł.

Model atomu - zestaw klasowy to prawdziwy przełom w dziedzinie nauczania. Innowacyjna forma zastosowana w modelu atomu daje każdemu z uczniów szansę na naukę z wykorzystaniem logiki i intuicji, a model atomu zestaw dla nauczyciela pozwala na obrazowe pokazanie tego, co dotychczas przekazywane było tylko w formie teoretycznej.

Model atomu - zestaw klasowy to doskonała pomoc naukowa dla uczniów i nauczyciela. Elementy modelu dla nauczyciela łączą się za pomocą magnesu przy pomocy modelu atomu uczniowie mogą własnoręcznie wykonać własne modele atomów, izotopów i jonów

dzięki zestawowi struktura atomów, izotopów oraz powstawanie jonów mogą być pokazane w sposób jasny i przejrzysty na tablicy w klasie

zestaw klasowy to doskonała pomoc dydaktyczna przydatna w każdej pracowni fizycznej i chemicznej rozkład i plan zajęć został opracowany we współpracy z nauczycielem z USA

W zestawie:

8 modeli atomu dla uczniów, 1 zestaw dla nauczyciela oraz plan zajęć z wykorzystaniem zestawu



- Tablicowy zestaw atomów do budowy cząsteczek "Empirio" (n)

1.109,46 zł.

Tablicowy zestaw atomów do budowy cząsteczek - umożliwia przedstawienie struktury molekularnej, chemicznej, wiązań chemicznych i reakcji chemicznych, w sposób łatwy dla klasy. Wszystkie elementy są magnetyczne.

Zawartość zestawu:

- 20 atomów koloru czarnego
- 20 atomów koloru czerwonego
- 20 atomów koloru białego
- 10 atomów koloru niebieskiego
- 10 atomów koloru zielonego
- 10 atomów koloru żółtego
- 50 wiązań

Elementy zestawu (atomy) są magnetyczne, wielkości kilku centymetrów.

Całość zapakowana w solidne pudełko z przegródkami, ułatwiające przechowywanie elementów zestawu.

Wagi i odważniki:



- Waga dźwigowa (n)

325,95 zł.

Składana z elementów waga służy do omawiania budowy i zasad działania prostej wagi dźwigniowej. Pomiar takiej wagi polega na równoważeniu momentów sił.

Wymiary - 516 x 20 x 4 mm

Ciężar - 0,40 k



- Waga szalkowa laboratoryjna szkolna 200g (n)

654,36 zł.

Waga szalkowa laboratoryjna. Idealnie nadają się do placówek oświatowych.

Zestaw zawiera 17 odważników od 10 mg do 100 g.

Udźwig: 200g.

Podziałka: 20mg

Wymiary: szerokość x długość x wysokość 12x30x30 cm.



- Waga szalkowa laboratoryjna szkolna 500g (n)

654,36 zł.

waga szalkowa laboratoryjna. Idealnie nadają się do placówek oświatowych.

Zestaw zawiera 19 odważników od 10 mg do 200 g.

Udźwig: 500g.

Podziałka: 20mg

Wymiary: szerokość x długość x wysokość 12x30x30 cm.



- Waga szkolna metalowa 2kg z odważnikami (n)

583,02 zł.

Waga znajduje zastosowanie do ćwiczeń uczniowskich we wszystkich typach szkół.

Można na niej ważyć przedmioty o masie nie przekraczającej 2000 g.

Nie jest legalizowana.

Zestaw odważników 1g-2010g

1kg, 500g, 200g, 100gx2, 50g, 20gx2, 10g, 5g, 2gx2, 1g

Obciążenie maksymalne - 2000 g



- Waga szkolna, 2 kg (n)

440,34 zł.

Waga szalkowa wykonana z wysokiej jakości, trwałego kompozytu z włókna szklanego, charakteryzująca się zwiększoną dokładnością w stosunku do wag metalowych.

Parametry techniczne:

Zakres ważenia: od 0,5 gr do 2 kg

Dokładność: +/- 0,5 gr

Ręczna regulacja

Wymiary szalki: 150x130 mm

Wymiary całkowite wagi: 380x130x130 mm



- **Zestaw odważników z haczykiem (n)**

150,06 zł.

Zestaw 6 ciężarków z haczykami. Ciężarki umieszczone są na podstawie z tworzywa sztucznego.

(100g, 50g, 40g, 30g, 20g, 10g) (10g-250g)

Wymiary: 55x45x240 mm



- **Komplet odważników w pudełku 10 mg - 211,1 g (n)**

75,03 zł.

Zestaw 17 odważników zawiera: 100g, 50g, 2x20g, 10g, 5g, 2x2g, 1g, 500mg, 2x200mg, ,

100mg, 50mg, 2x20mg, 10mg. Umieszczone w plastikowym pudełku, w zestawie plastikowa pęseta.



- **Zestaw 12 odważników w pudełku - odważniki 1g-500g (1g-1110g) (n)**

306,27 zł.

Zestaw 12 odważników: 500g, 200gx2, 100g, 50g, 20gx2, 10g, 5g, 2gx2, 1g



- **Zestaw 16 odważników w pudełku - odważniki 10mg-50g (10mg-101.1g) (n)**

179,58 zł.



- **Waga elektroniczna Waga JKH** – wymiar szalki 140 x 140 mm

- JKH-500 nielegalizowana do 500 g (0,1 g)

398,00 zł.

- JKH-1000 nielegalizowana do 1000 g (0,2 g)

398,00 zł.

- JKH-4000 nielegalizowana do 4 kg (1 g)

398,00 zł.

Cechy:

- Zasilanie z sieci 230 V (przez zasilacz dołączony do wagi) lub z baterii
- Czytelny podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny
- Czasowy wyłącznik oszczędzający baterie
- Na szalce nakładka z blachy nierdzewnej
- Dobra klasa dokładności
- Łatwa w obsłudze
- Małe wymiary
- Nie podlega legalizacji

Możliwości:

- Duża różnorodność zastosowań
- Liczenie sztuk
- Wskazywanie masy brutto
- Automatyczne zerowanie
- Wielokrotna tara



- **Waga elektroniczna Waga AXM** – wymiar szalki 245 x 210 mm
- AXM-300 nielegalizowana do 3 kg (1 g.)
- AXM-600 nielegalizowana do 6 kg (2 g.)

1.054,00 zł.

1.054,00 zł.

Cechy:

- Możliwość legalizacji
- Zasilanie z wbudowanego akumulatora ładowanego z sieci 230 V
- Czasowy wyłącznik oszczędzający akumulator
- Duży podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny
- Na szalce nakładka z blachy nierdzewnej
- Osłonka chroniąca przed zabrudzeniem
- Dobra klasa dokładności
- Łatwa w obsłudze

Możliwości:

- Duża różnorodność zastosowań
- Automatyczne zerowanie
- Wielokrotna tara

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

TABLICE POGLADOWE:

Tablice poglądowe pojedyncze 70 x 100 (v):

(sprzedaż minimum 5 sztuk) 36,00 zł. /1 szt.

Układ okresowy pierwiastków zgodny z nowymi wytycznymi Międzynarodowej Unii Chemii

Skala elektrojemności

Wiązania chemiczne

Tabela rozpuszczalności

Budowa materii

Kwasy nieorganiczne tlenowe

Kwasy nieorganiczne tlenki, wodorotlenki, kwasy, sole

Węglowodory

Stany skupienia materii

Rozpuszczalność substancji w wodzie

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
 ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**
Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323
www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl
CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277
www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

Atom wodoru w ujęciu kwantowym

Pięć parametrów ruchu opisujących stan elektronu ulega kwantowaniu.

- Główna liczba kwantowa oznaczana symbolem n - wyraża jest kwantowanie energii w atomie wodoru.
 - $E_n = -\frac{1}{n^2} E_0$ - energia elektronowa w stanie n
 - $E_1 = -13,6 \text{ eV}$ - energia elektronowa w stanie podstawowym
 - $E_2 = -3,4 \text{ eV}$
 - n - główna liczba kwantowa $n = 1, 2, 3, \dots$
- Zbiór stanów kwantowych o tej samej głównej liczbie kwantowej został nazwany powłoką elektronową. Powłoki oznaczono symbolami:
 - 1 - K
 - 2 - L
 - 3 - M
 - 4 - N
 - 5 - O
 - 6 - P
 - 7 - Q itd.
- Poboczna (orbitalna) liczba kwantowa oznaczona symbolem l , kwantuje orbitalny moment pędu elektronu.
 - $l = 0, 1, 2, \dots, (n-1)$
 - l - orbitalny moment pędu
 - l - orbitalna liczba kwantowa mogąca przyjmować wartości $0, 1, 2, \dots, (n-1)$

Atom wodoru w ujęciu kwantowym

Liczba atomowa i masowa. Izotopy.

Liczba atomowa i masowa. Izotopy.

- elektron
- proton
- neutron

Liczba protonów i neutronów w jądrze atomu pierwiastka nazywamy liczbą atomową danego pierwiastka i oznaczamy symbolem Z .

Sumaryczną liczbę nukleonów (protonów i neutronów) występujących w jądrze atomu pierwiastka nazywamy liczbą masową tego pierwiastka i oznaczamy symbolem A .

$A - Z$ - liczba neutronów w jądrze.

2. Pierwiastkiem chemicznym nazywamy zbiór atomów o identycznej liczbie atomowej.

- wodór, jeden proton w jądrze. $Z = 1$ (H)
- hel, dwa protony w jądrze. $Z = 2$ (He)
- lit, trzy protony w jądrze. $Z = 3$ (Li)

Izotop wodoru (H) Izotop wodoru (H) (deuter) Izotop wodoru (H) (tryt)

Masa atomowa jest masą średniego składu izotopowego atomów danego pierwiastka wyrażoną w jednostkach mas atomowych [u].

Liczba atomowa i masowa. Izotopy

Mol i masa molowa

1. Mol jest jednostką liczności substancji, która zawiera tyle samo atomów, jonów lub cząstek, ile atomów węgla znajduje się w 0,012 kg węgla ^{12}C .

2. W 0,012 kg węgla ^{12}C znajduje się $6,022137 \cdot 10^{23}$ atomów. Te liczby nazywamy liczbą Avogadra i oznaczano symbolem N_A .

$N_A = 6,022137 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}$

Amadeo Avogadro

W jednym moli substancji znajduje się N_A atomów lub cząstek.

3. Masa molowa jest to masa atomów, cząstek, jonów bądź innych cząstek materiałowych wyrażona w gramach na mol ($\frac{\text{g}}{\text{mol}}$).

Masa molowa jest masą jednego mola substancji. Liczbowo jest równa masie atomowej lub cząsteczkowej wyrażonej w jednostkach masy atomowej. np.: masa cząsteczkowa wody wynosi 18 u, więc masa molowa wody wynosi 18 $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$.

Mol i masa molowa

Kwasy nieorganiczne

Kwas - jest związek chemiczny z atomów wodoru i tlenku kwasowy.

H_nR

H - jest różna liczba atomów wodoru połączonych z resztą kwasową o symbolu R

Kwasy tlenowe - zawierają 1 lub więcej atomów tlenu w strukturze reszty kwasowej

Kwasy beztlenowe - w wodzie tworząy polidoksi chemicznych wodoru z tlenem tlenu 1-7 grupy (VI-VII grupy okresowej) alkali alkalicznych pierwiastków

Nazwa kwasu	Wzrost empiryczny	Wzrost rzeczywisty (kwasowy)	Stęż. kwasu
Chlorowodorowy	HCl	H - Cl	ciężki
Sierkowo-wodowy	H ₂ S	H ₂ - S	ciężki
Siatkowy (VI)	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄	ciężki
Siatkowy (V)	HNO ₃	HNO ₃	ciężki, silnie utleniający
Azotowy (V)	HNO ₃	HNO ₃	ciężki
Węglowy	H ₂ CO ₃	H ₂ CO ₃	ciężki, silnie utleniający
Fluorowy (V)	HFO ₃	HFO ₃	ciężki, silnie utleniający

Kwasy nieorganiczne

Magnetyczna liczba kwantowa

Magnetyczna liczba kwantowa może przyjmować dla każdej powłoki wartości równe $m = -l, -(l-1), \dots, 0, \dots, (l-1), l$.

Dla danej powłoki magnetyczna liczba kwantowa może przyjmować $(2l+1)$ wartości.

Przykłady dla danej powłoki:

- $l=0$ $n=0$ orbitalny moment pędu jest prostopadły do zewnętrznego pola magnetycznego.
- $l=1$ $m=0$ lub $m=1$ lub $m=-1$
- $l=2$ $m=0$ lub $m=1$ lub $m=2$ lub $m=-1$ lub $m=-2$

Zbiór stanów kwantowych opisanych tym samym zespołem liczb n, l, m jest nazywany poziomem orbitalnym.

4) Spinowa liczba kwantowa s .

Liczba s kwantuje wewnętrzny moment pędu elektronu i może przyjmować tylko wartości $\pm \frac{1}{2}$.

5) Magnetyczna spinowa liczba kwantowa m_s .

Magnetyczna spinowa liczba kwantowa określa orientację przestrzenną wektora spinu, może przyjmować dwie wartości $m_s = \pm \frac{1}{2}$ lub $\pm \frac{1}{2}$.

Do opisu stanu wektora wystarczą cztery liczby kwantowe (n, l, m, m_s) . Liczbę s można pomijać bo jest zawsze taka sama $s = \frac{1}{2}$.

Magnetyczna liczba kwantowa

Masa atomowa i cząsteczkowa

1. Rozmiary atomów cząstekek są rzędu od 10^{-10} do 10^{-9} m, np.:

- cząsteczka wody $m = 5,88 \cdot 10^{-26}$ kg
- cząsteczka alkoholu etylowego (etanolu) $m = 2,66 \cdot 10^{-25}$ kg
- cząsteczka benzenu $m = 9,27 \cdot 10^{-26}$ kg

2. Przykłady mas atomów i cząstekek.

- CH₃COOH $m = 9,96 \cdot 10^{-26}$ kg
- O₂ $m = 5,31 \cdot 10^{-26}$ kg
- AgNO₃ $m = 2,82 \cdot 10^{-25}$ kg

3. Międzynarodową jednostką masy atomowej jest [u] masa atomu węgla ^{12}C .

$1 \text{ u} = \frac{1}{12} m(^{12}\text{C})$ $1 \text{ u} = 1,66057 \cdot 10^{-27}$ kg

4. Masa atomowa jest masą atomu wyrażoną w jednostkach masy atomowej [u].

5. Masa cząsteczkowa jest masą cząsteczki wyrażoną w jednostkach masy atomowej.

Masa cząsteczkowa jest sumą mas atomowych atomów wchodzących w skład cząsteczki.

Masa atomowa i cząsteczkowa

Objętość molowa substancji

1. Objętością molową danej substancji nazywamy objętość 1 mola tej substancji.

$V_{\text{mol}} = \frac{V}{n}$ $[V] = \frac{\text{m}^3}{\text{mol}}$ gdzie: V_{mol} - objętość molowa

2. W warunkach normalnych objętość molowa gazu, zmierzona w temperaturze $T = 273,15 \text{ K}$ i ciśnieniu $p = 10^5 \text{ Pa}$ (ciśnienie normalne), wynosi 22,4 dm³.

Gaz doskonały Gaz rzeczywisty.

I. Cząsteczki gazu są II. Cząsteczki posiadają pewną nielokalną objętość własną.

III. Cząsteczki gazu nie oddziałują ze sobą z pewnej odległości.

3. Objętości molowe ciał stałych są różne.

4. W różnych objętościach różnych gazów, w tych samych warunkach (ciśnienia i temperatury) znajdują się jednakowe ilości cząstekek.

5. Prawa stożkowe objętościowych w reakcjach chemicznych. Objętości reagujących ze sobą gazów i objętości gazowych produktów reakcji, odmierzane w tych samych warunkach ciśnienia i temperatury, pozostają do siebie w stosunku niewielkich liczb całkowitych.

np.: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$

1 : 1 : 2

Objętość molowa Substancji

Wiązania chemiczne w cząsteczkach

1. Wiązanie kowalencyjne (niepolaryjne) - polega na utworzeniu wspólnego para elektronów (związku podwójnego), dwóch wspólnych par elektronów (związku potrójnego) przy oddziaływaniu sił przyciągających, przez dwa atomy, których każdy dostarcza do utworzenia wiązania odpowiednią liczbę elektronów walencyjnych.

$\text{Cl} + \text{Cl} \rightarrow \text{Cl}-\text{Cl}$ Cl_2

2. Wiązanie jonowe - polega na przyciągnięciu lub oddziaływaniu elektrostatycznym z atomami pierwiastka elektrodawczego do atomów pierwiastka elektrociężkiego. Atomy pierwiastka oddają lub oddają elektrony walencyjne, a inne przyjmują elektrony walencyjne. Powstałe kationy i aniony przyciągają się siłami elektrostatycznymi, tworząc związek - sól jonową.

$\text{Na} + \text{Cl} \rightarrow \text{Na}^+ \text{Cl}^-$

3. Wiązanie kowalencyjne spolarzone - polega na utworzeniu wspólnych par elektronów, ale w wyniku tego nie atomy w pojedynczym stopniu oddają elektrony, lecz jest przyciągnięcie w kierunku atomu bardziej elektrodawczego.

$\text{H} + \text{Cl} \rightarrow \text{H}-\text{Cl}$ $\text{H}^{\delta+} \text{Cl}^{\delta-}$

Wiązania chemiczne w cząsteczkach cz. 1

Zbiór stanów kwantowych

oraz taką samą wartość, nosi nazwę podpowłoki elektronowej. Każdej podpowłoczce został przyporządkowany odpowiedni symbol.

$1 \ 0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4$

podpowłoczki s p d f g i dalej w kolejności alfabetycznej

Przykład.

W powłoczce K ($n=1$) orbitalny moment pędu przyjmuje tylko jedną wartość dla $l=0$ (podpowłoczka s).

W powłoczce L ($n=2$) orbitalny moment pędu może przyjmować dwie wartości dla $l=0$ (podpowłoczka s) i $l=1$ (podpowłoczka p).

W powłoczce M ($n=3$) orbitalny moment pędu może przyjmować trzy wartości dla $l=0$ (podpowłoczka s) i $l=1$ (podpowłoczka p) i $l=2$ (podpowłoczka d).

3. Magnetyczna liczba kwantowa m .

Liczba m kwantuje orientację przestrzenną orbitalnego momentu pędu elektronu.

dla $l=3$

rat orbitalnego momentu pędu na kierunku wyznaczonego przez pole magnetyczne

Zbiór stanów kwantowych

Model Bohra atomu wodoru

1. W atomie wodoru elektron krąży wokół jądra (protonu) jednostajnym ruchem kołowym, w wyniku działania siły kulombowskiej i zgodnie z prawami Newtona.

2. Jedyne te orbity są dozwolone, dla których moment pędu krążącego elektronu jest całkowitą wielokrotnością $\frac{h}{2\pi}$.

Momenty pędu na dozwolonych orbitach dane są wzorem:

$L = m \cdot v \cdot r = n \cdot \frac{h}{2\pi}$ $n = 1, 2, 3, \dots$

gdzie: n jest stałą Plancka oraz $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ J·s.

3. Podczas przeskoku elektronu z orbity początkowej o energii E_1 na orbitę końcową o energii E_2 ($E_2 > E_1$) emitowany jest foton o częstotliwości:

$\nu = \frac{E_2 - E_1}{h}$ $E_n = -\frac{1}{n^2} E_0$ $E_1 = -13,6 \text{ eV}$

4. Energia całkowita elektronu na n -tej orbicie.

Model Bohra atomu wodoru

Obszary orbitalne

1. Główna liczba kwantowa n decyduje o rozmiarach obszarów orbitalnych.

2. Poboczna liczba kwantowa l decyduje o kształcie obszaru orbitalnego.

a) orbital s

$l=0, m=0$

b) orbitale p

$l=1, m=0$ $l=1, m=1$

c) orbitale d

$l=2, m=0$ $l=2, m=1$ $l=2, m=2$

3. Magnetyczna liczba kwantowa m decyduje o orientacji przestrzennej obszaru orbitalnego.

Obszary orbitalne

Wiązania chemiczne w cząsteczkach

4. Wiązanie kowalencyjne (niepolaryjne) - polega na utworzeniu wspólnych par elektronów i elektronów donorowych przez dwa atomy, których każdy dostarcza do utworzenia wiązania odpowiednią liczbę elektronów walencyjnych.

$\text{O} + \text{S} \rightarrow \text{O}-\text{S}-\text{O}$ $\text{O} = \text{S} = \text{O}$

5. Wiązanie kowalencyjne (spolarzone) - polega na utworzeniu wspólnych par elektronów, ale w wyniku tego nie atomy w pojedynczym stopniu oddają elektrony, lecz jest przyciągnięcie w kierunku atomu bardziej elektrodawczego.

$\text{H} + \text{O} + \text{H} \rightarrow \text{H}-\text{O}-\text{H}$

6. Wiązanie wodorowe - jest to oddziaływanie między kowalencyjnymi wiązaniami atomów wodoru i elektronami z wolnych par elektronów innych atomów, przyciągających się między sobą.

$\text{H}-\text{O}-\text{H} \cdots \text{H}-\text{O}-\text{H}$

Wiązania chemiczne w cząsteczkach cz. 2

Atomy wieloelektronowe

1. Energia elektronów w podpowłokach atomu wodoru i litu.

2. Zakaz Pauliego.

W jednym atomie nie mogą istnieć elektrony opisane tymi samymi wartościami wszystkich liczb kwantowych.

3. Opis obłoków energetycznych w atomie.

a) Fluor F b) Siarka S

4. Zregulacja Hundta wynika ze:

- w danej podpowłoczce powstania try możliwości największa liczba niesparowanych elektronów;
- niesparowane elektrony, zajmujące poziomy orbitalne danej podpowłoczki, mają identyczną orientację spinową;
- gazy elektroneutralne ($\uparrow \downarrow$) tworzą się dopiero po zajściu wszystkich poziomów orbitalnych danej podpowłoczki przez niesparowane elektrony.

5. Atom każdego pierwiastka można podzielić na dwie części:

- powłoki zewnętrzne
- powłoki wewnętrzne (elektrony walencyjne).

6. Pierwiastki o tej samej konfiguracji elektronowej powłok zewnętrznych mają zbliżone właściwości chemiczne.

Atomy wieloelektronowe

Model budowy atomu

1. Cząstki elementarne materii wchodzące w skład atomu:

- proton, trwała cząstka elementarna o ładunku elektrycznym $e = 1,6022 \cdot 10^{-19}$ C i masie $m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27}$ kg
- elektron, trwała cząstka elementarna o ładunku elektrycznym $e = -1,6022 \cdot 10^{-19}$ C i masie $m_e = 9,1095 \cdot 10^{-31}$ kg
- neutron, cząstka elementarna o zerowym ładunku elektrycznym i masie $m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27}$ kg

$m_p \approx 1836 m_e$ $m_n \approx 1839 m_e$

2. Doświadczenie Rutherforda.

Wnioski:

- w centralnej części atomu znajduje się dodatnio naładowane jądro, w którym skoncentrowana jest prawie cała masa atomu.
- Dołatką jądra po odpowiednich torach krąży elektron, podobnie jak krąży planeta wokół gwiazdy.

Model budowy atomu

Budowa materii

1. Materia - zbudowana jest z cząstekek w których skład wchodzi atom.

2. Atom - podstawowa jednostka materii. Składa się z masywnego dodatnio naładowanego jądra o dużej gęstości i otoczonego chmurą elektronową o gęstości ładunku elektrycznego.

Jądro atomowe - najbardziej wewnętrzna część jądra atomowego, wykonująca ładunek dodatni. Składa się z protonów i neutronów związanych siłami silnymi.

Protony - cząstki elementarne, wchodzące w skład jądra atomowego. Mają jednostkowy, dodatni ładunek elektryczny.

Neutrony - cząstki elementarne, wchodzące w skład jądra atomowego. Nie posiadają ładunku elektrycznego.

Elektrony - cząstki elementarne o jednostkowym ładunku ujemnym, poruszające się wokół jądra atomowego.

3. Cząsteczka - jest najmniejszą, niepodzielną jednostką budowy związku chemicznego.

4. Związek chemiczny - jest substancją powstającą w wyniku oddziaływania chemicznego między atomami, cząsteczkami lub jonami.

STANY SKUPCENIA MATERII

CIĄŻKOŚĆ CIEPŁOTA CIŚNIENIE

GAZ CIEKŁOŚĆ STAŁOŚĆ

Budowa materii

UKŁAD OKRESOWY PIERWIĄTKÓW

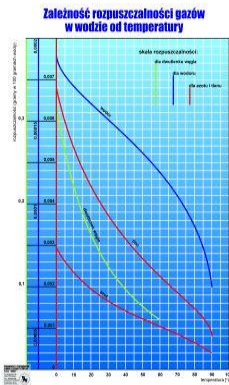
Układ okresowy pierwiastków zielony

UKŁAD OKRESOWY PIERWIĄTKÓW

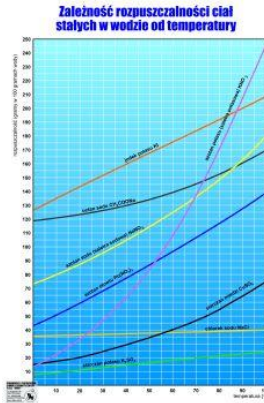
Układ okresowy pierwiastków czerwony

ROZPUSSZALNOŚĆ SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE W TEMPERATURZE 291-298 K

Rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie



Zależność rozpuszczalności gazów w wodzie od temperatury



Zależność rozpuszczalności ciał stałych w wodzie od temperatury

INSTRUKCJA PRZECIWDZIAŁENIA DLA PRACOWNI CHEMICZNEJ

Instrukcja pracowni chemicznej

REGULAMIN PRACOWNI CHEMICZNEJ

Regulamin pracowni chemicznej

Skala elektroujemności

Skala elektroujemności

Kwasy

Kwasy

Wodorotlenki

Wodorotlenki

Sole

Sole

Metanol

Metanol

Etanol

Etanol

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
 ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**
Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323
www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl
CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277
www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

Zadania na budowę węglowodorów

- Określ budowę poszczególnych węglowodorów (grupa funkcyjna węglowodorowa).
- Zalicz daną substancję organiczną do odpowiedniej grupy związków chemicznych.
- Zapisz wzory otwartych pierwiastków alifatycznych i podaj ich nazwy.
- Z podanych związków wybierz te, które są alkanami: C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5H_{12} , C_6H_{14} .
- Zapisz reakcje spalania całkowitego propanu.
- Napisz równanie reakcji przyłączenia chloru do propenu.
- Wymień właściwości etenu.
- Jaką reakcję węglowodory nasycone?
- Jakie właściwości ma acetylen?
- Powiedz kilka istotnych informacji o procesie polimerizacji.
- Nazwij wzór strukturalny etenu.
- Napisz wzór sumaryczny butanu.
- Jakie wyjątki alkenowe odnosi węgiel?
- Co to jest szereg homologiczny?
- Podaj właściwości alkanów.
- Podaj produkty spalania nienasyconego.
- Jakich węglowodorów mieszanina występuje w gazie w zapalniczkach?
- Napisz reakcje spalania całkowitego, polimerizacji oraz nienasyconego dienu.
- Alkany są rozpuszczalne w wodzie. Dlaczego? Jaka właściwość na to wpływa?
- Wyjaśnij dlaczego klinkier powinno się wykorzystywać?
- Podaj wzory sumaryczne alkanów α
 - 32 atomach węgla
 - 37 atomach węgla
- Na podstawie odpowiednich sił wiązań napisz przemiany chemiczne zachodzące podług schematu oraz nazwy związków organicznych: $C-CH_3$, CH_3-Br , CH_3-C , CH_3-Cl .

Zadania na budowę węglowodorów

Węglowodory nasycone. Alkany

Alkany - organiczne związki chemiczne zbudowane wyłącznie z atomów węgla i wodoru, przy czym atomy węgla połączone są ze sobą wiązaniami sigma.

Wzór ogólny alkanów: C_nH_{2n+2}

Nazewnictwo

Alkany nienasycone:

- alkeny - nienasycone alkanem mające przynajmniej jedno wiązanie podwójne, n-1 wiązanie sigma, n-1 atom węgla, n-1 wiązanie sigma, n-1 wiązanie sigma.
- alkiny - nienasycone alkanem mające przynajmniej jedno wiązanie potrójne, n-2 wiązania sigma, n-2 wiązania sigma, n-2 wiązania sigma.

Alkany nasycone:

- alkany - nienasycone alkanem mające przynajmniej jedno wiązanie pojedyncze, n-1 wiązanie sigma, n-1 wiązanie sigma, n-1 wiązanie sigma.
- alkany - nienasycone alkanem mające przynajmniej jedno wiązanie pojedyncze, n-1 wiązanie sigma, n-1 wiązanie sigma, n-1 wiązanie sigma.

Otrzymywanie

- destylacja ropy naftowej,
- redukcja gazu wodnego,
- redukcja tlenku węgla wodniaka wodniakiem,
- redukcja tlenku węgla wodniaka wodniakiem,
- redukcja tlenku węgla wodniaka wodniakiem,
- redukcja tlenku węgla wodniaka wodniakiem.

Właściwości fizyczne

- nie rozpuszczalne w wodzie,
- rozpuszczalne w eterze, benzynie i innych węglowodorach,
- temperatura wrzenia i topnienia zależy od budowy molekularnej.

Właściwości chemiczne

- reaktywność węglowodorów zależy od budowy molekularnej, przy zachowaniu stałości w stosunku do innych węglowodorów.

Węglowodory nasycone alkanu

Metan

Wzór sumaryczny: CH_4

Budowa: $H-C-H$

Model cząsteczki:

Występowanie

Wpływ na atmosferę

Zastosowanie

Metan

Właściwości i otrzymywanie metanu

Otrzymywanie

Do celów laboratoryjnych metan można otrzymać w wyniku przereakcji octanu sodu z wodorotlenkiem sodu:

$$CH_3COONa + NaOH \rightarrow CH_4 + Na_2CO_3$$

Inną metodą jest hydroлиза węgla glikolu:

$$Al_2C_3 + 12H_2O \rightarrow 3CH_4 + 4Al(OH)_3$$

Właściwości

temperatura wrzenia: $-162^\circ C$ (pod ciśnieniem 1013 hPa)

temperatura topnienia: $-182^\circ C$

wzrost: $0,717 g/cm^3$ (w temperaturze $-162^\circ C$)

ciężar właściwy: $0,717 g/cm^3$ (w temperaturze $-162^\circ C$)

rozpuszczalność: $22,7 ml/100 g$ (w temperaturze $0^\circ C$)

Właściwości chemiczne

reaktywność: $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$

Właściwości i otrzymywanie metanu

Podział węglowodorów

Węglowodory - organiczne związki chemiczne zbudowane wyłącznie z atomów węgla i wodoru. Wskazane one składają się z podziałem na alifatyczne i alicykliczne.

Podział węglowodorów

łańcuchowe:

- alkany (parafiny): C_nH_{2n+2}
- alkeny (olefiny): C_nH_{2n}
- alkiny: C_nH_{2n-2}

pięścieniowe (cykliczne):

- alicykliczne:
 - cykloalkany: C_nH_{2n}
 - cykloalkeny: C_nH_{2n-2}
 - cykloalkiny: C_nH_{2n-4}
- aromatyczne (arony): C_nH_{2n-6}

Wzrost punktu wrzenia zależy od budowy molekularnej:

- alkany - w których występuje jedno wiązanie pojedyncze: sp^3 - atom węgla.
- alkeny - w których występuje jedno wiązanie podwójne: sp^2 - atom węgla.
- alkiny - w których występuje jedno wiązanie potrójne: sp - atom węgla.

Podział węglowodorów

Zadania na budowę i właściwości alkanów

- Napisz reakcje spalania całkowitego, polimerizacji oraz nienasyconego dienu.
- Alkany nie rozpuszczają się w wodzie. Dlaczego? Jaka właściwość na to wpływa?
- Wyjaśnij dlaczego klinkier powinno się wykorzystywać?
- Opisz budowę cząsteczki alkanu oraz podaj jego wzór ogólny.
- Zapisz wzór ogólny alkanów.
- Co to są odniesienia alkenowe węgla, wymień je i podaj charakterystykę.
- Co to jest szereg homologiczny?
- Napisz wzory sumaryczne i półstrukturalne i nazwij alkanu, alkenu i alkinu:
 - 5 atomach węgla w cząsteczce
 - 12 atomach węgla w cząsteczce
- Napisz reakcje spalania:
 - pentenu
 - propenu
 - dienu
- Wymień właściwości metanu i etenu.
- Co to znaczy, że węglowodór jest nenasyczony?
- Napisz na podstawie wzorów sumarycznych i sił wiązań (i nazwij produkty następujących reakcji:
 - eten + chlor
 - propen + tlen
 - acetylen + azotan(V)
 - eten + chlorowodorek
 - acetylen + wodor
- Napisz trzy równania reakcji ilustrujące spalanie butanu.
- Napisz wzór strukturalny najprostszego alkanu zawierającego w cząsteczce:
 - jedną IV rzędowy atom węgla
 - III rzędowy atom węgla
 - II rzędowy atom węgla
 oraz odpowiednią liczbę I rzędowych atomów.

Zadania na budowę i właściwości alkanów

Węglowodory nienasycone. Alkeny

Alkany - organiczne związki chemiczne zbudowane wyłącznie z atomów węgla i wodoru, przy czym atomy węgla połączone są ze sobą wiązaniami sigma.

Wzór ogólny alkenów: C_nH_{2n}

Budowa cząsteczki - wiązanie podwójne

Nazewnictwo alkenów

Zastosowanie

Węglowodory nienasycone alkeny

Otrzymywanie i właściwości alkenów

Budowa cząsteczki

Otrzymywanie

Właściwości fizyczne

Właściwości chemiczne

Otrzymywanie i właściwości alkenów

Szereg homologiczny alkenów

Nazwa alkanu	Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny
eten	C_2H_4	$H_2C=CH_2$
propen	C_3H_6	$CH_2=CH-CH_3$
buten	C_4H_8	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$
penten	C_5H_{10}	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$
heksen	C_6H_{12}	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
hepten	C_7H_{14}	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
okten	C_8H_{16}	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
nonen	C_9H_{18}	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
deknen	$C_{10}H_{20}$	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

Szereg homologiczny alkenów

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
 ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**
Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323
www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl
CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277
www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

Zadania na budowę i własności alkenów

- Napisz równanie reakcji spalania butenu - 3 sposoby.
- Co to jest szereg homologiczny?
- Masa cząsteczkowa pierwszego alkinu wynosi 70 u, podaj jego nazwę.
- Napisz wzory sumaryczne i półstrukturalne i nazwy alkinów a) 5 atomów węgla w cząsteczce b) 12 atomów węgla w cząsteczce
- Napisz reakcje spalania: a) pentenu b) propenu c) etynu
- Wymień właściwości butenu
- Co oznacza, że węglowodór jest nienasycony?
- Napisz za pomocą wzorów sumarycznych i strukturalnych i nazwij produkty reakcji etnu z: a) bromem b) wodą c) tlenem
- Napisz wzór ogólny alkinu.
- Napisz dwie reakcje otrzymywania etynu.
- Wypisz 3 właściwości chemiczne.
- Napisz wzór grupowy (półstrukturalny) alkinu zawierającego 3 atomy węgla w cząsteczce.
- Spójrz na podanych poniżej obrotach wybrane cz. które odznaczają się stym: budowa przestrzenna, gaz, ciecz, reakcja addycji, budowa płaska, otrzymywany z etynu, reakcja substytucji, rozpuszczalność w wodzie, substancja jadalna.
- Uzgodnij poniższe alkinu: Sumaryczny wzór pentenu to: Alkinu ulega działaniu tlenku azotowego, np. Spójrz na wzór izomery geometrycznego pentenu:
- Reakcja etnu z chlorkiem jest odznaczona do reakcji: a) przyłączenia b) polimerizacji c) podłożenia d) polikondensacji

Zadania na budowę i własności alkenów

Węglowodory nienasycone. Alkiny

Alkiny - grupa organicznych związków chemicznych budowanych węglowodorem nienasyconym, w których wszystkie jądka węglowe powiązane są wiązaniami potrójnymi C≡C.

Wzór ogólny alkinów:
 C_nH_{2n-2}

Otrzymany wzór:
 $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$

Właściwości fizyczne:
- gaz
- bezbarwny
- cięższy od powietrza
- bezwonny
- rozpuszczalny w wodzie, a nieznacznie w innych rozpuszczalnikach organicznych (węglowod. i węglowod.)

Właściwości chemiczne:
- alkinu ulega działaniu tlenku azotowego i chlorku azotowego

Zastosowanie:
- substancja jadalna (zawiera 10% azotu) - używany do produkcji acetyleny, w której używany jest do otrzymywania tworzyw sztucznych, włókien syntetycznych

Węglowodory nienasycone alkiny

Szereg homologiczny alkinów

Nazwa alkinu	Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny
etyn	C ₂ H ₂	H-C≡C-H
propyn	C ₃ H ₄	H-C≡C-CH ₃
butyn	C ₄ H ₆	H-C≡C-CH ₂ -CH ₃
pentyn	C ₅ H ₈	H-C≡C-CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
heksyn	C ₆ H ₁₀	H-C≡C-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
heptyn	C ₇ H ₁₂	H-C≡C-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
oktyn	C ₈ H ₁₄	H-C≡C-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
nonyn	C ₉ H ₁₆	H-C≡C-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
dekyn	C ₁₀ H ₁₈	H-C≡C-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃

Szereg homologiczny alkinów

Właściwości fizyczne i chemiczne acetyleny

Wzór sumaryczny: C₂H₂

Wzór strukturalny: H-C-C-H

Właściwości fizyczne:
- gaz
- bezbarwny
- cięższy od powietrza
- niepalny (niektóre źródła podają, że palny)

Właściwości chemiczne:
- bezbarwny
- budowa struktury chemicznej
- słaba reakcja spalania całkowitego i niepełnego
- przyłączenia
- polimerizacji

Wzór reakcji: $H-C \equiv C-H + 2H_2 \rightarrow H-C-C-H$

Właściwości fizyczne i chemiczne acetyleny

Zadania na budowę i własności alkinów

- Napisz wzór ogólny i nazwy strukturalne butynu.
- Napisz równanie reakcji: a) spalania całkowitego etynu, b) spalania niecałkowitego etynu, c) miodkowania etynu.
- Techniczny koks zawiera 10% azotu. Oblicz, jaka objętość acetyleny (w warunkach normalnych) powstanie z 50 g koksu, jeżeli wydajność reakcji wynosi 75%.
- Wybierz prawidłowe odpowiedzi. W reakcji chemicznej prowadzonej na poziomie roztworu produktami reakcji są: a - metan, wodorotlenek wapnia b - etan, wodorotlenek wapnia c - etyn, wodorotlenek wapnia d - wodor, wodorotlenek wapnia
- Zapisz równanie reakcji niecałkowitego spalania węglowodoru nienasyconego do alkinów, w którego cząsteczce znajdują się 6 atomów węgla.
- Z podanych węglowodorów wybierz te, które są homologami etynu: a) C₂H₂ b) C₂H₄ c) C₂H₆ d) C₂H₈ e) C₃H₈ f) C₃H₆ g) C₃H₄
- Podaj 16 atomów węgla występuje w cząsteczce alkinu zawierającego 18 atomów wodoru. Podaj nazwę tego alkinu.
- Uzgodnij alkinu: Acetylen jest dobrze rozpuszczalny w W wyniku reakcji węglika wapnia z wodą powstaje roztwór a) odczynu Wypalanie w rurce dwóch form: etynu i lotniejszego, będących w stanie równowagi dynamicznej następuje W wyniku całkowitego uwodornienia etynu powstaje

Zadania na budowę i własności alkinów

Podział węglowodorów nienasyconych

Węglowodory nienasycone - związki organiczne węgla z wodorem, zawierające w cząsteczkach wiązania wielokrotne pomiędzy atomami węgla.

Ważne wiadomości - podzielenie lub podzielenie w zależności od rodzaju wiązania w cząsteczkach węglowodorów organicznych.

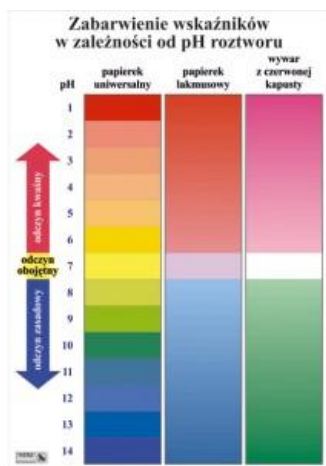
Alkiny - węglowodory heterocykliczne nienasycone, zawierające w cząsteczkach jedno wiązanie potrójne pomiędzy atomami węgla.

Alkiny - węglowodory heterocykliczne nienasycone, zawierające w cząsteczkach jedno wiązanie potrójne pomiędzy atomami węgla.

NAZWA ALKINU	LICZBA AT.C	WZÓR STRUKTURALNY	WZÓR SUMARYCZNY
ETYN	2	$H-C \equiv C-H$	C ₂ H ₂
PROPEN	3	$H_2C=CH-CH_3$	C ₃ H ₆
BUTEN	4	$CH_3-CH=CH-CH_3$	C ₄ H ₈

NAZWA ALKINU	LICZBA AT.C	WZÓR STRUKTURALNY	WZÓR SUMARYCZNY
ETYN	2	H-C≡C-H	C ₂ H ₂
PROPYN	3	H-C≡C-CH ₃	C ₃ H ₄
BUTYN	4	H-C≡C-CH ₂ -CH ₃	C ₄ H ₆

Podział węglowodorów nienasyconych



Zabarwienie wskaźników w zależności od PH roztworu

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
 ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**
Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323
www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl
CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277
www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

Dawki promieniowania

Table with 2 columns: Dose (Gy) and Description of radiation effects. Rows include 0.1 Gy (skin redness), 1 Gy (hair loss), 10 Gy (bone marrow damage), 20 Gy (sterilization), 30 Gy (lethality).

Wpływ promieniowania jonizującego na człowieka



Promieniowanie rentgenowskie



Dawki promieniowania

Wpływ promieniowania jonizującego na człowieka

Promieniowanie rentgenowskie

Medycyna nuklearna

1. Medycyna nuklearna definiuje się jako... 2. Diagnostyka medycyna nuklearna... 3. W medycynie nuklearnej... 4. Medycyna nuklearna wykorzystuje... 5. Medycyna nuklearna stosowana... 6. Terapeutyczne zastosowanie... 7. Cięższe zastosowanie... 8. Cięższe zastosowanie... 9. Cięższe zastosowanie... 10. Cięższe zastosowanie...

Promieniowanie kosmiczne

1. Natężenie promieniowania kosmicznego... 2. Paszportowe samolotów... 3. W sferze... 4. Cięższe zastosowanie... 5. Cięższe zastosowanie... 6. Cięższe zastosowanie... 7. Cięższe zastosowanie... 8. Cięższe zastosowanie... 9. Cięższe zastosowanie... 10. Cięższe zastosowanie...

Radon

1. Radon powstaje... 2. Radon jest gazem... 3. Radon bierze... 4. Radon bierze... 5. Radon bierze... 6. Radon bierze... 7. Radon bierze... 8. Radon bierze... 9. Radon bierze... 10. Radon bierze...

Medycyna nuklearna

Promieniowanie kosmiczne

Radon

Isotopy promieniotwórcze

1. Isotopy promieniotwórcze... 2. Isotopy promieniotwórcze... 3. Zastosowanie... 4. Naturalne radioaktywności... 5. Naturalne radioaktywności... 6. Naturalne radioaktywności... 7. Naturalne radioaktywności... 8. Naturalne radioaktywności... 9. Naturalne radioaktywności... 10. Naturalne radioaktywności...

Zastosowanie promieniowania jonizującego w przemyśle

1. Za ich pomocą... 2. W przemyśle... 3. W sferze... 4. Cięższe zastosowanie... 5. Cięższe zastosowanie... 6. Cięższe zastosowanie... 7. Cięższe zastosowanie... 8. Cięższe zastosowanie... 9. Cięższe zastosowanie... 10. Cięższe zastosowanie...

Zastosowanie promieniowania jonizującego w przemyśle

6. Zwiększa... 7. Promieniotwórcze... 8. Isotopy... 9. W przemyśle... 10. W przemyśle...

Isotopy promieniotwórcze

Zastosowanie promieniowania jonizującego w przemyśle

Zastosowanie promieniowania jonizującego w przemyśle

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa poniedziałek-piątek 8:30-16:30 Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323 www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277 www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

Zadanie 5.
Dane:
 $M_{CO_2} = (12 + 2 \cdot 16) \frac{g}{mol} = 44 \frac{g}{mol}$
 $M_{CO} = 28g$
 $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}$
1 mol CO₂ ma masę M_{CO₂} i zawiera N_A cząstekek

$$\frac{M_{CO_2}}{m_{CO_2}} = \frac{N_A}{N_{CO_2}} \Rightarrow \frac{44 \frac{g}{mol}}{m_{CO_2}} = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}}{N_{CO_2}}$$

$$N_{CO_2} = \frac{m_{CO_2} \cdot N_A}{M_{CO_2}} = \frac{22g \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}}{44 \frac{g}{mol}} = 3,01 \cdot 10^{23}$$

Jedną cząstką dwutlenku węgla zbudowana jest z trzech atomów, więc:
 $N = 3 \cdot N_{CO_2} = 9,03 \cdot 10^{23}$
Odp.: W 22 gramach dwutlenku węgla znajduje się 9,03 · 10²³ atomów.

Zadanie 6.
Dane:
 $N_{H_2O} = 3,01 \cdot 10^{24}$
 $M_{H_2O} = (2 \cdot 1 + 16) \frac{g}{mol} = 18 \frac{g}{mol}$
 $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}$
Jeden mol wody ma masę M_{H₂O} i zawiera N_A cząstekek, więc:

$$\frac{M_{H_2O}}{m_{H_2O}} = \frac{N_A}{N_{H_2O}} \Rightarrow \frac{18 \frac{g}{mol}}{m_{H_2O}} = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}}{3,01 \cdot 10^{24}}$$

$$m_{H_2O} = \frac{M_{H_2O} \cdot N_{H_2O}}{N_A} = \frac{18 \frac{g}{mol} \cdot 3,01 \cdot 10^{24}}{6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}} = 9 \frac{g}{mol} = 9g$$

Odp.: W szklance znajduje się 9 gramów wody.

Rozwiązanie zadań na masę molową cz. 4

Zadanie 7.
Dane:
 $m_{H_2SO_4} = 196g$
 $M_{H_2SO_4} = (2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16) \frac{g}{mol} = 98 \frac{g}{mol}$
 $M_{NaOH} = (23 + 16 + 1) \frac{g}{mol} = 40 \frac{g}{mol}$
 $N_{H_2SO_4} = N_{NaOH}$
 $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}$
1 mol H₂SO₄ ma masę M_{H₂SO₄} i zawiera N_A cząstekek, więc:

$$\frac{M_{NaOH}}{m_{NaOH}} = \frac{N_A}{N_{NaOH}} \Rightarrow \frac{40 \frac{g}{mol}}{m_{NaOH}} = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}}{N_{NaOH}}$$

$$N_{NaOH} = \frac{m_{NaOH} \cdot N_A}{M_{NaOH}} = \frac{40 \frac{g}{mol} \cdot 196g}{96 \frac{g}{mol}} = 82g$$

Odp.: Do drugiej zlewki należy wylać 82g wodorotlenku sodu.

Podobnie

$$\frac{M_{H_2SO_4}}{m_{H_2SO_4}} = \frac{N_A}{N_{H_2SO_4}} \Rightarrow \frac{98 \frac{g}{mol}}{196g} = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}}{N_{H_2SO_4}}$$

$$N_{H_2SO_4} = \frac{m_{H_2SO_4} \cdot N_A}{M_{H_2SO_4}} = \frac{196g \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}}{98 \frac{g}{mol}} = 1,204 \cdot 10^{24}$$

Odp.: Do drugiej zlewki należy wylać 82g wodorotlenku sodu.

Rozwiązanie zadań na masę molową cz. 5

Zadanie 8.
Dane:
 $m_{C_{12}H_{22}O_{11}} = 171g$
 $M_{C_{12}H_{22}O_{11}} = (12 \cdot 12 + 22 \cdot 1 + 11 \cdot 16) \frac{g}{mol} = 342 \frac{g}{mol}$
 $M_{O_2} = 2 \cdot 16 \frac{g}{mol} = 32 \frac{g}{mol}$
 $m_{O_2} = 240g$
1 mol cukru ma masę M_{C₁₂H₂₂O₁₁} i zawiera N_A cząstekek

$$\frac{M_{C_{12}H_{22}O_{11}}}{m_{C_{12}H_{22}O_{11}}} = \frac{N_A}{N_{C_{12}H_{22}O_{11}}} \Rightarrow \frac{342 \frac{g}{mol}}{171g} = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}}{N_{C_{12}H_{22}O_{11}}}$$

$$N_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{m_{C_{12}H_{22}O_{11}} \cdot N_A}{M_{C_{12}H_{22}O_{11}}} = \frac{171g \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}}{342 \frac{g}{mol}} = 3,01 \cdot 10^{23}$$

Podobnie dla tlenu mamy:

$$\frac{M_{O_2}}{m_{O_2}} = \frac{N_A}{N_{O_2}} \Rightarrow \frac{32 \frac{g}{mol}}{240g} = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}}{N_{O_2}}$$

$$N_{O_2} = \frac{m_{O_2} \cdot N_A}{M_{O_2}} = \frac{240g \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}}{32 \frac{g}{mol}} = 4,515 \cdot 10^{24}$$

Ostatecznie

$$\frac{N_{O_2}}{N_{C_{12}H_{22}O_{11}}} = \frac{m_{O_2} \cdot N_A}{M_{O_2}} \cdot \frac{M_{C_{12}H_{22}O_{11}}}{m_{C_{12}H_{22}O_{11}} \cdot N_A} = \frac{240g \cdot 342 \frac{g}{mol}}{32 \frac{g}{mol} \cdot 171g} = 15$$

Odp.: W drugim naczyniu znajduje się 15 razy więcej cząstekek niż w pierwszym.

Rozwiązanie zadań na masę molową cz. 6

- Zadania na objętość molową substancji**
- Oblicz gęstość etanu (C₂H₆) w warunkach normalnych.
 - Oblicz, jaką objętość w warunkach normalnych zajmuje:
 - 1 kg tlenu
 - 200 g chlorowodoru
 - 500 g dwutlenku siarki?
 - Oblicz objętość molową acetyleny, którego gęstość wynosi 6 g/cm³.
 - Oblicz masę molową metanu (CH₄) wiedząc, że jego gęstość w warunkach normalnych wynosi 0,71 g/dm³.
 - W naczyniu o objętości 2 dm³ znajduje się dwutlenek węgla w warunkach normalnych. Ile cząstekek znajduje się w naczyniu?
 - W pierwszym naczyniu znajduje się 8 g tlenu, a w drugim 1,5 · 10²³ cząstekek dwutlenku węgla. Obydwa gazy znajdują się w warunkach normalnych. Który z gazów zajmuje większą objętość?
 - Naczynie o objętości 1,6 dm³ zawiera 3 g chloru. Jaką gęstość będzie miał chlor po dodatkowym wtłoczeniu do naczynia 3,01 · 10²³ cząstekek?
 - Dwulitrowe naczynie zawiera tlen w warunkach normalnych. Jaką masę węgla można spalić w tym tlenu?
 - Naczynie o objętości 5 cm³ zawiera wodor w warunkach normalnych. Podczas reakcji z azotem zużyto cały wodor i otrzymano amoniak. Oblicz masę azotu, który wziął udział w reakcji.

Rozwiązania na objętość molową substancji

Zadanie 1
Dane:
 $M_{C_2H_6} = (2 \cdot 12 + 6 \cdot 1) \frac{g}{mol} = 30 \frac{g}{mol}$
 $V_0 = 22,4 \frac{dm^3}{mol}$
Zgodnie z definicją gęstości

$$d = \frac{m}{V}$$

1 mol etanu ma masę M_{C₂H₆} i objętość V₀, więc:

$$d = \frac{M_{C_2H_6}}{V_0} = \frac{30g}{22,4dm^3} = 1,34 \frac{g}{dm^3}$$

Odp. Etan w warunkach normalnych ma gęstość 1,34 g/dm³.

Zadanie 2.
a)
Dane:
 $m_{O_2} = 1kg = 1000g$
 $M_{O_2} = 2 \cdot 16 \frac{g}{mol} = 32 \frac{g}{mol}$
 $V_0 = 22,4dm^3$
1 mol tlenu ma masę M_{O₂} i objętość V₀, więc

$$\frac{M_{O_2}}{m_{O_2}} = \frac{V_0}{V_{O_2}} \Rightarrow \frac{32 \frac{g}{mol}}{1000g} = \frac{22,4dm^3}{V_{O_2}}$$

$$V_{O_2} = \frac{m_{O_2} \cdot V_0}{M_{O_2}} = \frac{1000g \cdot 22,4dm^3}{32 \frac{g}{mol}} = 700dm^3$$

Rozwiązania zadań na objętość molową substancji cz. 1

b)
Dane:
 $m_{HCl} = 200g$
 $M_{HCl} = (1 + 35,5) \frac{g}{mol} = 36,5 \frac{g}{mol}$
 $V_0 = 22,4dm^3$
1 mol chlorowodoru ma masę M_{HCl} i objętość V₀, więc

$$\frac{M_{HCl}}{m_{HCl}} = \frac{V_0}{V_{HCl}} \Rightarrow \frac{36,5 \frac{g}{mol}}{200g} = \frac{22,4dm^3}{V_{HCl}}$$

$$V_{HCl} = \frac{m_{HCl} \cdot V_0}{M_{HCl}} = \frac{200g \cdot 22,4dm^3}{36,5 \frac{g}{mol}} = 122,7dm^3$$

c)
Dane:
 $m_{SO_2} = 500g$
 $M_{SO_2} = (32 + 2 \cdot 16) \frac{g}{mol} = 64 \frac{g}{mol}$
 $V_0 = 22,4dm^3$
1 mol dwutlenku siarki ma masę M_{SO₂} i objętość V₀, więc

$$\frac{M_{SO_2}}{m_{SO_2}} = \frac{V_0}{V_{SO_2}} \Rightarrow \frac{64 \frac{g}{mol}}{500g} = \frac{22,4dm^3}{V_{SO_2}}$$

$$V_{SO_2} = \frac{m_{SO_2} \cdot V_0}{M_{SO_2}} = \frac{500g \cdot 22,4dm^3}{64 \frac{g}{mol}} = 175dm^3$$

Odp.: W warunkach normalnych tlen zajmuje 700 dm³, chlorowodor 122 dm³, a dwutlenek siarki 175 dm³.

Rozwiązania zadań na objętość molową substancji cz. 2

Zadanie 3.
Dane:
 $d = 6 \frac{g}{cm^3}$
 $M_{C_2H_2} = (2 \cdot 12 + 2 \cdot 1) \frac{g}{mol} = 26 \frac{g}{mol}$
Z definicji gęstości mamy:

$$d = \frac{M_{C_2H_2}}{V_{mol}} \Rightarrow V_{mol} = \frac{M_{C_2H_2}}{d} = \frac{26 \frac{g}{mol}}{6 \frac{g}{cm^3}} = 4,33 \frac{dm^3}{mol}$$

Odp.: Objętość molowa acetyleny wynosi 4,33 dm³/mol.

Zadanie 4.
Dane:
 $d = 0,71 \frac{g}{dm^3}$
 $V_0 = 22,4 \frac{dm^3}{mol}$
Z definicji gęstości otrzymamy:

$$d = \frac{M_{CH_4}}{V_0} \Rightarrow M_{CH_4} = d \cdot V_0 = 0,71 \frac{g}{dm^3} \cdot 22,4 \frac{dm^3}{mol} = 16 \frac{g}{mol}$$

Odp. Masa molowa metanu wynosi 16 g/mol.

Rozwiązania zadań na objętość molową substancji cz. 3

Zadanie 5
Dane:
 $V = 2dm^3$
 $V_{mol} = 22,4 \frac{dm^3}{mol}$
 $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}$
W jednym molu dwutlenku węgla znajduje się N_A cząstekek, zajmuje on objętość V_{mol} więc:

$$\frac{N_A}{N_{CO_2}} = \frac{V_{mol}}{V} \Rightarrow \frac{6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}}{N_{CO_2}} = \frac{22,4 \frac{dm^3}{mol}}{2dm^3}$$

$$N_{CO_2} = \frac{N_A \cdot V}{V_{mol}} = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol} \cdot 2dm^3}{22,4 \frac{dm^3}{mol}} = 5,36 \cdot 10^{23}$$

Odp.: W naczyniu znajduje się 5,36 · 10²³ cząstekek dwutlenku węgla.

Zadanie 6
Dane:
 $m_{O_2} = 8g$
 $N_{CO_2} = 1,5 \cdot 10^{24}$
 $M_{O_2} = 2 \cdot 16 \frac{g}{mol} = 32 \frac{g}{mol}$
 $V_0 = 22,4 \frac{dm^3}{mol}$
 $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}$
Szukane:
 $V_{O_2}, V_{CO_2} = ?$

$$\frac{M_{O_2}}{m_{O_2}} = \frac{V_0}{V_{O_2}} \Rightarrow \frac{32 \frac{g}{mol}}{8g} = \frac{22,4dm^3}{V_{O_2}}$$

$$V_{O_2} = \frac{m_{O_2} \cdot V_0}{M_{O_2}} = \frac{8g \cdot 22,4dm^3}{32 \frac{g}{mol}} = 5,6dm^3$$

Rozwiązania zadań na objętość molową substancji cz. 4

Jeden mol tlenu ma masę M_{O₂} i zajmuje objętość V₀, więc:

$$\frac{M_{O_2}}{m_{O_2}} = \frac{V_0}{V_{O_2}} \Rightarrow \frac{32 \frac{g}{mol}}{8g} = \frac{22,4dm^3}{V_{O_2}}$$

$$V_{O_2} = \frac{m_{O_2} \cdot V_0}{M_{O_2}} = \frac{8g \cdot 22,4dm^3}{32 \frac{g}{mol}} = 5,6dm^3$$

Jeden mol dwutlenku węgla zawiera N_A cząstekek i ma objętość V₀ więc:

$$\frac{N_A}{N_{CO_2}} = \frac{V_0}{V_{CO_2}} \Rightarrow \frac{6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}}{1,5 \cdot 10^{24}} = \frac{22,4dm^3}{V_{CO_2}}$$

$$V_{CO_2} = \frac{N_{CO_2} \cdot V_0}{N_A} = \frac{1,5 \cdot 10^{24} \cdot 22,4dm^3}{6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}} = 5,6dm^3$$

Odp. Objętość tych gazów jest jednaka.

Zadanie 7
Dane:
 $V_{Cl_2} = 1,6dm^3$
 $m_1 = 3g$
 $M_{Cl_2} = 2 \cdot 35,5 \frac{g}{mol} = 71 \frac{g}{mol}$
 $N_1 = 3,01 \cdot 10^{23}$
 $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$
Gęstość chloru określana jest wzorem

$$d = \frac{m_{Cl_2}}{V_{Cl_2}} \quad \text{gdzie: } m_{Cl_2} = m_1 + m_2$$

Rozwiązania zadań na objętość molową substancji cz. 5

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie
PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
 ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**
Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323
www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl
CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277
www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

jeden mol chloru ma masę M_{Cl_2} , co stanowi N_A cząsteczeki więc
 $M_{\text{Cl}_2} \cdot N_A = N_A \cdot m_2$
 $m_2 = \frac{M_{\text{Cl}_2} \cdot N_A}{N_A} = \frac{71 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 3,01 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 3,6\text{g}$
 więc
 $m_{\text{Cl}_2} = 3\text{g} + 3,6\text{g} = 6,6\text{g}$
 Ostatecznie
 $d = \frac{6,6\text{g}}{1,6\text{dm}^3} = 4,1 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
 Odp. Gęstość chloru wyniesie $4,1 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$

Zadanie 8

Dane:
 $V_{\text{O}_2} = 2\text{dm}^3$ Szukane:
 $m_{\text{C}} = ?$
 $M_{\text{O}_2} = 2 \cdot 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 $V_{\text{mol}} = 22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}$
 $M_{\text{C}} = 12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 Jeden mol tlenu ma masę M_{O_2} i zajmuje objętość V_{mol} , więc:
 $M_{\text{O}_2} \cdot V_{\text{mol}} = m_{\text{O}_2}$
 $m_{\text{O}_2} = V_{\text{O}_2} \cdot \frac{M_{\text{O}_2}}{V_{\text{mol}}}$

Rozwiązania zadań na objętość
 molową substancji cz. 6

$$m_{\text{O}_2} = \frac{M_{\text{O}_2} \cdot V_{\text{O}_2}}{V_{\text{mol}}} = \frac{32 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 2\text{dm}^3}{22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} \approx 2,85\text{g}$$

Reakcja procesu spalania
 $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$

$$\frac{12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{m_{\text{C}}} = \frac{32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{2,85\text{g}}$$

$$m_{\text{C}} = \frac{12 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 2,85\text{g}}{32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1,1\text{g}$$

Odp.: W tym tlenie można spalić 1,1 g węgla.

Zadanie 9

Dane:
 $M_{\text{N}_2} = 2 \cdot 14 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ Szukane:
 $m_{\text{N}_2} = ?$
 $M_{\text{H}_2} = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 $V_{\text{H}_2} = 5\text{cm}^3 = 5 \cdot 10^{-3}\text{dm}^3$
 $V_{\text{O}_2} = 22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}$

Rozwiązania zadań na objętość
 molową substancji cz. 7

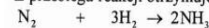
1 mol wodoru ma masę M_{H_2} i objętość V_{O_2} , więc:

$$M_{\text{H}_2} \cdot V_{\text{O}_2}$$

$$m_{\text{H}_2} \cdot V_{\text{H}_2}$$

$$m_{\text{H}_2} = \frac{M_{\text{H}_2} \cdot V_{\text{H}_2}}{V_{\text{O}_2}} = \frac{2 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 5 \cdot 10^{-3}\text{dm}^3}{22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 4,5 \cdot 10^{-4}\text{g}$$

Z przebiegu reakcji otrzymujemy



$$\frac{28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{m_{\text{N}_2}} = \frac{6 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{4,5 \cdot 10^{-4}\text{g}}$$

$$m_{\text{N}_2} = \frac{28 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 4,5 \cdot 10^{-4}\text{g}}{6 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 21 \cdot 10^{-4}\text{g}$$

Odp.: Do przeprowadzenia powyższej reakcji
 zużyto $21 \cdot 10^{-4}\text{g}$ azotu.

Rozwiązania zadań na objętość
 molową substancji cz. 8

Tablice poglądowe pojedyncze (m):

- Tabela rozpuszczalności związków

264,45 zł.

Format:

160 x 120 cm

poziomy nauczania:

- podstawowy
- gimnazjalny
- średni (licealny)
- policealny

Oprawa:

- laminowana dwustronnie folią strukturalną o podwyższonej wytrzymałości na rozdzieranie
 - oprawa w drewniane półwałki z zawieszeniem sznurkowym
- Producent udziela 5-ciu lat gwarancji na trwałość oprawy i folii.

Tablice poglądowe pojedyncze (s):

- Gęstości substancji

269,00 zł.

- plansza jednostronna MONO
 - format 100x140 cm
 - laminowana
 - oprawiona w drewniane wałki z zawieszka

Tablice - Układ okresowy pierwiastków:

Układ okresowy pierwiastków chemicznych (strona chemiczna). Zawiera informacje o masie atomowej, liczbie atomowej, symbolu, nazwie, grupie, okresie, bloku i stanie tlenkowym pierwiastków. Wyświetlony jest układ okresowy z podziałem na bloki s, p, d, f.

- Układ okresowy pierwiastków- strona chemiczna (w) 2022 r.

430,50 zł.

Najnowsza wersja z 2022 r.

Masy atomowe i nazwy pierwiastków zgodne z zaleceniami International Union of Pure and Applied Chemistry z roku 2022.

Tablica dydaktyczna jednostronna w formacie 195x140 cm prezentująca część chemiczną układu okresowego pierwiastków, oprawiona w listwy okrągłe typu mapowego, wyposażona w sznurek do zawieszania i tasiemkę do związkiwania.

Układ okresowy pierwiastków chemicznych (strona fizyczna). Zawiera informacje o masie atomowej, liczbie atomowej, symbolu, nazwie, grupie, okresie, bloku i stanie tlenkowym pierwiastków. Wyświetlony jest układ okresowy z podziałem na bloki s, p, d, f.

- Układ okresowy pierwiastków- strona fizyczna (w) 2022 r.

430,50 zł.

Najnowsza wersja z 2022 r.

Masy atomowe i nazwy pierwiastków zgodne z zaleceniami International Union of Pure and Applied Chemistry z roku 2022.

Tablica dydaktyczna jednostronna w formacie 195x140 cm prezentująca część fizyczną układu okresowego pierwiastków, oprawiona w listwy okrągłe typu mapowego, wyposażona w sznurek do zawieszania i tasiemkę do związkiwania.

Układ okresowy pierwiastków chemicznych (strona chemiczna). Zawiera informacje o masie atomowej, liczbie atomowej, symbolu, nazwie, grupie, okresie, bloku i stanie tlenkowym pierwiastków. Wyświetlony jest układ okresowy z podziałem na bloki s, p, d, f.

Układ okresowy pierwiastków chemicznych (strona fizyczna). Zawiera informacje o masie atomowej, liczbie atomowej, symbolu, nazwie, grupie, okresie, bloku i stanie tlenkowym pierwiastków. Wyświetlony jest układ okresowy z podziałem na bloki s, p, d, f.

- Układ okresowy pierwiastków dwustronny (w) 2022 r.

393,60 zł.

Najnowsza wersja z 2022 r.

Masy atomowe i nazwy pierwiastków zgodne z zaleceniami International Union of Pure and Applied Chemistry z roku 2022.

Tablica dydaktyczna dwustronna, typu „mapa”, w formacie 140x100cm, dwustronnie foliowana, oprawiona w listwy okrągłe typu mapowego, wyposażona w sznurek do zawieszania i tasiemkę do związkiwania.

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa **Tel. 22 8311172, 22 8312829** Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

- Układ okresowy pierwiastków – strona chemiczna (m)

264,45 zł.

Format:

160x 120cm

poziomy nauczania:

- podstawowy
- gimnazjalny
- średni (licealny)
- policealny

Oprawa:

- laminowana dwustronnie folią strukturalną o podwyższonej wytrzymałości na rozdzielanie
- oprawa w drewniane półwałki z zawieszeniem sznurkowym

Producent udziela 5-ciu lat gwarancji na trwałość oprawy i folii.

- Układ okresowy pierwiastków – strona fizyczna (m)

264,45 zł.

Format:

160 x 120 cm

poziomy nauczania:

- podstawowy
- gimnazjalny
- średni (licealny)
- policealny

Oprawa:

- laminowana dwustronnie folią strukturalną o podwyższonej wytrzymałości na rozdzielanie
- oprawa w drewniane półwałki z zawieszeniem sznurkowym

Producent udziela 5-ciu lat gwarancji na trwałość oprawy i folii.

- Układ okresowy pierwiastków (fizyczny) (s)

279,00 zł.

- plansza jednostronna MONO
 - format 160x120 cm
 - laminowana
 - oprawiona w drewniane wałki z zawieszka

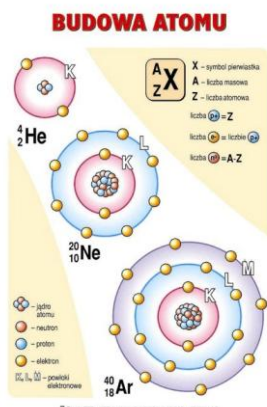


- Układ okresowy pierwiastków (chemiczny) (s)

279,00 zł.

- plansza jednostronna MONO
 - format 160x120 cm
 - laminowana
 - oprawiona w drewniane wałki z zawieszka

Tablice poglądowe w kompletach:



- Chemia dla gimnazjum i liceum (w)

595,35 zł.

Zestaw tablic o wymiarze 50x70:

1. Podstawowy sprzęt laboratoryjny
2. Podstawowe szkło laboratoryjne
3. Piktogramy ostrzegawcze na opakowaniach odczynników chemicznych
4. Materiały
5. Zmiany stanów skupienia
6. Dwuatomowe cząsteczki pierwiastków
7. Uzgadnianie równań
8. Budowa atomu
9. Izotopy wodoru
10. Podział drobin
11. Wiązania chemiczne
12. Przenikliwość promieniowania
13. Podział przemian jądrowych
14. Zabarwienie wskaźników w zależności od pH roztworu
15. Kwasy
16. Wodorotlenki
17. Sole
18. Metody otrzymywania soli
19. Szereg aktywności metali
20. Tabela rozpuszczalności wodorotlenków i soli
21. Odmiany alotropowe węgla
22. Podział węglowodorów

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa **Tel. 22 8311172, 22 8312829** Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

ODCZYNNIKI CHEMICZNE – W KOMPLETACH:

- Zestaw dla szkół podstawowych (dawniej gimnazjalnych) (ch)

1.793,00 zł.

Uwaga: Cena zawiera koszty transportu na terenie całej Polski

Wykaz odczynników i chemikaliów zestawu do nauki chemii w szkołach podstawowych

L.p.	Nazwa materiału	Ilość
1	Alkohol etylowy (etanol-spiytus rektyfikowany ok. 95%)	200 ml
2	Alkohol propylowy (propanol-2, izo-propanol)	250 ml
3	Alkohol trójwodorotlenowy (gliceryna, glicerol, propanotriol)	100 ml
4	Amoniak (roztwór wodny ok.25%- woda amoniakalna)	250 ml
5	Azotan(V) amonu (saletra amonowa)	50 g
6	Azotan(V) potasu (saletra indyjska)	100 g
7	Azotan(V) sodu (saletra chilijska)	100 g
8	Azotan(V) srebra	10 g
9	Benzyna ekstrakcyjna (eter naftowy- t.w. 60-90°C)	250 ml
10	Bibuła filtracyjna jakościowa średniosącząca (ark. 22x28 cm)	50 szt.
11	Błękit tymolowy (wskaźnik - roztwór alkoholowy)	100 ml
12	Brąz (stop- blaszka grubość 0,2 mm)	100 cm ²
13	Butan (izo-butan skroplony, gaz do zapalniczek)	1 opak.
14	Chlorek miedzi(II) (roztwór ok.35%)	100 ml
15	Chlorek potasu	100 g
16	Chlorek sodu	250 g
17	Chlorek wapnia dwuwodny	100 g
18	Chlorek żelaza(III) (roztwór ok.45%)	100 ml
19	Cyna (metal-granulki)	50 g
20	Cynk (metal-drut Ø 2 mm)	50 g
21	Dwuchromian(VI) sodu	50 g
22	Fenoloftaleina (wskaźnik -1%roztwór alkoholowy)	100 ml
23	Fosfor czerwony	25 g
24	Glin (metal- drut Ø 2 mm)	50 g
25	Glin (metal-blaszka)	100 cm ²
26	Glin (metal-pył)	25 g
27	Jodyna (alkoholowy roztwór jodu)	10 ml
28	Krzemian sodu (szkło wodne)	100 ml
29	Kwas aminooctowy (glicyna)	50 g
30	Kwas azotowy(V) (ok.54 %)	250 ml
31	Kwas chlorowodorowy (ok.35%, kwas solny)	2 x 250 ml
32	Kwas cytrynowy	50 g
33	Kwas fosforowy(V) (ok.80 %)	100 ml
34	Kwas mlekowy (roztwór ok.80%)	100 ml
35	Kwas mrówkowy (kwas metanowy ok.85%)	100 ml
36	Kwas octowy (kwas etanowy roztwór 80%)	100 ml
37	Kwas oleinowy (oleina)	100 ml
38	Kwas siarkowy(VI) (ok.96 %)	2 x 250 ml
39	Kwas stearynowy (stearyna)	50 g
40	Magnez (metal-wiórki)	50 g
41	Magnez (metal-wstążki)	50 g
42	Manganian(VII) potasu (nadmanganian potasu)	100 g
43	Miedź (metal- drut Ø 2 mm)	50 g
44	Miedź (blaszka)	200 cm ²

45	Mosiądz (stop- blaszka grubość 0,2 mm)	100 cm ²
46	Nadtlenek wodoru ok.30% (woda utleniona, perhydrol)	100 ml
47	Octan etylu	100 ml
48	Octan ołowiu(II) uwodniony	25 g
49	Octan sodu bezwodny	50 g
50	Ołów (metal- blaszka grubość 0,5 mm)	100 cm ²
51	Oranż metylowy (wskaźnik w roztworze)	100 ml
52	Parafina rafinowana (granulki)	50 g
53	Paski lakmusowe obojętne	2 x 100 szt.
54	Paski wskaźnikowe uniwersalne (zakres pH 1-10)	2 x 100 szt.
55	Ropa naftowa (minerał)	250 ml
56	Sacharoza (cukier krystaliczny)	100 g
57	Sączi jakościowe (średnica 10 cm)	100 szt.
58	Siarczan(VI)magnezu (sól gorzka)	100 g
59	Siarczan(VI)miedzi(II) 5hydrat	100 g
60	Siarczan(VI)sodu (sól glauberska)	100 g
61	Siarczan(VI)wapnia 1/2hydrat (gips palony)	250 g
62	Siarczan(VI)wapnia 2hydrat (gips krystaliczny-minerał)	250 g
63	Siarka	250 g
64	Skrobia ziemniaczana	100 g
65	Sód (metaliczny, zanurzony w oleju parafinowym)	25 g
66	Stop Wooda (stop niskotopliwy, temp. topnienia ok. 72 °C)	25 g
67	Świecek miniaturowe	24 szt.
68	Tlenek magnezu	50 g
69	Tlenek miedzi(II)	50 g
70	Tlenek ołowiu(II) (glejta)	50 g
71	Tlenek żelaza(III)	50 g
72	Węgiel brunatny (węgiel kopalny- minerał 65-78 ° C)	250 g
73	Węgiel drzewny (drewno destylowane)	100 g
74	Węglan potasu bezwodny	100 g
75	Węglan sodu bezwodny (soda kalcynowana)	100 g
76	Węglan sodu kwaśny(wodorowęglan sodu)	100 g
77	Węglan wapnia (grys marmurowy-minerał)	250 g
78	Węglan wapnia (kreda strącona-syntetyczna)	100 g
79	Węglik wapnia (karbid)	200 g
80	Wodorotlenek potasu (zasada potasowa, płatki)	100 g
81	Wodorotlenek sodu (zasada sodowa, granulki)	250 g
82	Wodorotlenek wapnia	250 g
83	Żelazo (metal- drut Ø1 mm)	50 g
84	Żelazo (metal- proszek)	100 g



- Zestaw dla szkół średnich (dawniej ponadgimnazjalnych) (ch)

2.231,00 zł.

Uwaga: Cena zawiera koszty transportu na terenie całej Polski

Wykaz odczynników i chemikaliów zestawu do nauki chemii dla szkół średnich

L.p.	Nazwa materiału	Ilość
1	Aceton	100 ml
2	Alkohol etylowy (etanol-spirytus rektyfikowany ok.95%)	200 ml
3	Alkohol etylowy skażony (denaturat)	500 ml
4	Alkohol propylowy (propanol-2, izo-propanol)	250 ml
5	Alkohol trójwodorotlenowy (gliceryna, glicerol, propanotriol)	100 ml
6	Amoniak (roztwór wodny ok.25%- woda amoniakalna)	250 ml

7	Azotan(V)amonu (saletra amonowa)	50 g
8	Azotan(V)chromu(III)	25 g
9	Azotan(V)potasu (saletra indyjska)	100 g
10	Azotan(V) sodu (saletra chilijska)	100 g
11	Azotan(V) srebra	10 g
12	Benzyna ekstrakcyjna (eter naftowy- t.w. 60-90°C)	250 ml
13	Bibuła filtracyjna jakościowa średniosącząca (ark. 22x28 cm)	100 arkuszy
14	Błękit tymolowy (wskaźnik - roztwór alkoholowy)	100 ml
15	Bromek potasu	25 g
16	Chlorek sodu	250 g
17	Chlorek amonu	100 g
18	Chlorek cyny (II)	25 g
19	Chlorek potasu	250 g
20	Chlorek wapnia	100 g
21	Chlorek żelaza(III) (roztwór ok.45%)	100 ml
22	Chlorobenzen	100 ml
23	Chloroform	100 ml
24	Cyna metaliczna (granulki)	50 g
25	Cynk metaliczny (druć)	50 g
26	Cynk metaliczny	50 g
27	Cynk metaliczny (pył)	50 g
28	Czterochloroetylen	100 ml
29	Dwuchromian(VI) sodu	50 g
30	Fenol	25 g
31	Fenoloftaleina (1%roztwór alkoholowy)	100 ml
32	Formalina	100 ml
33	Fosfor czerwony	25 g
34	Fosforan sodu	100 g
35	Glikol etylenowy	100 ml
36	Glin (metaliczny drut)	50 g
37	Glin (pył)	25 g
38	Glukoza	50 g
39	Jodyna (alkoholowy roztwór jodu)	10 ml
40	Kamfora	25 g
41	Krzemian sodu (szkło wodne)	100 ml
42	Kwas aminooctowy (glicyna)	50 g
43	Kwas azotowy(V) (ok.54 %)	250 ml
44	Kwas benzoesowy	25 g
45	Kwas borowy	100 g
46	Kwas chlorowodorowy (ok.36%, kwas solny)	2 x 250 ml
47	Kwas cytrynowy	100 g
48	Kwas fosforowy(V) (ok.85 %)	100 ml
49	Kwas mrówkowy (kwas metanowy ok.80%)	100 ml
50	Kwas octowy (kwas etanowy roztwór 80%)	100 ml
51	Kwas oleinowy (oleina)	100 ml
52	Kwas salicylowy	50 g
53	Kwas siarkowy(VI) (ok.96 %)	2 x 250 ml
54	Kwas stearynowy (stearyna)	50 g
55	Magnez (metal-wiórki)	50 g
56	Magnez (metal-wstążki)	50 g
57	Manganian(VII) potasu (nadmanganian potasu)	2 x 100 g
58	Miedź (metal- drut Ø 2 mm)	50 g
59	Miedź (metal-błazka grubość 0,1 mm)	200 cm ²
60	Mocznik	50 g
61	Nadtlenek wodoru ok.30% (woda utleniona, perhydrol)	100 ml

62	Naftalen	25 g
63	Octan etylu	100 ml
64	Octan ołowiu(II)	25 g
65	Octan sodu bezwodny	50 g
66	Olej parafinowy	100 ml
67	Ołów (metal- blaszka grubość 0,5 mm)	100 cm ²
68	Oranż metylowy (wskaźnik w roztworze)	100 ml
69	Parafina rafinowana (granulki)	50 g
70	Paski lakmusowe obojętne	2 x 100 szt.
71	Paski wskaźnikowe uniwersalne	2 x 100 szt.
72	Rodanek amonu	50 g
73	Ropa naftowa (minerał)	250 ml
74	Sacharoza (cukier krystaliczny)	100 g
75	Sączi jakościowe (średnica 10 cm)	2 x 100 szt.
76	Siarczan (IV)sodu	50 g
77	Siarczan (VI)cynku	100 g
78	Siarczan (VI)glinu 18hydrat	100 g
79	Siarczan(VI)magnezu (sól gorzka)	100 g
80	Siarczan(VI)manganu(II) monohydrat	25 g
81	Siarczan(VI)miedzi(II) 5hydrat	100 g
82	Siarczan(VI)sodu	100 g
83	Siarczan(VI)wapnia 1/2hydrat (gips palony)	250 g
84	Siarczan(VI)wapnia 2hydrat (gips krystaliczny-minerał)	250 g
85	Siarka	250 g
86	Skrobia ziemniaczana	100 g
87	Sód (metaliczny, zanurzony w oleju parafinowym)	25 g
88	Tiosiarczan sodu	100 g
89	Tlenek glinu	50 g
90	Tlenek magnezu	50 g
91	Tlenek manganu (IV)	25 g
92	Tlenek miedzi(II)	50 g
93	Tlenek ołowiu(II) (glejta)	50 g
94	Tlenek żelaza(III)	50 g
95	Toluen	100 ml
96	Węgiel drzewny (drewno destylowane)	100 g
97	Węglan potasu bezwodny	100 g
98	Węglan sodu bezwodny (soda kalcynowana)	100 g
99	Węglan sodu kwaśny (wodorowęglan sodu)	100 g
100	Węglan wapnia (grys marmurowy-minerał)	250 g
101	Węglan wapnia (kreda strącona-syntetyczna)	100 g
102	Węglik wapnia (karbid)	200 g
103	Wodorotlenek litu	25 g
104	Wodorotlenek potasu (zasada potasowa, płatki)	100 g
105	Wodorotlenek sodu (zasada sodowa, granulki)	250 g
106	Wodorotlenek wapnia	250 g
107	Żelazo (metal- drut Ø 1 mm)	50 g
108	Żelazo (proszek)	100 g



- Zestaw dla liceum ogólnokształcącego na poziomie podstawowym (ch)

1.634,00 zł.

Uwaga: Cena zawiera koszty transportu na terenie całej Polski

Wykaz odczynników i chemikaliów zestawu do nauki chemii dla liceum ogólnokształcącego

L.p.	Nazwa	Ilość
1	Alkohol etylowy (spirytus 95%)	200 ml
2	Aluminium folia grubość 0,1 mm (30 cm x 10m)	1 rolka
3	Atrament niebieski	30 ml
4	Benzyna ekstrakcyjna	250 ml
5	Chlorek kobaltu(II) 6 hydrat	25 g
6	Chlorek magnezu	50 g
7	Chlorek sodu	250 g
8	Chlorek wapnia	100 g
9	Fenoloftaleina r-r 1%	100 ml
10	Fosforan sodu	100 g
11	Fruktoza	50 g
12	Gliceryna bezwodna (alkohol trójwodorotlenowy)	100 ml
13	Glukoza	50 g
14	Jodyna (alkoholowy roztwór jodu z jodkiem potasu)	10 ml
15	Krzemian sodu (szkło wodne)	100 ml
16	Kwas askorbinowy	50 g
17	Kwas azotowy(V) 54%	250 ml
18	Kwas cytrynowy	50 g
19	Kwas fosforowy(V) 80%	100 ml
20	Kwas mlekowy 80%	100 ml
21	Kwas octowy 80%	100 ml
22	Kwas oleinowy	100 ml
23	Kwas palmitynowy	25 g
24	Kwas siarkowy(VI) 96%	100 ml
25	Kwas solny 33%	250 ml
26	Kwas stearynowy	50 g
27	Laktoza	50 g
28	Molibdenian(VI) amonu	25 g
29	Olej mineralny (mieszanka płynnych węglowodorów, bez wazeliny)	100 ml
30	Olej parafinowy	100 ml
31	Olej roślinny (olej rzepakowy rafinowany, odwodniony)	100 ml
32	Parafina rafinowana - granulki	50g
33	Paski wskaźnikowe pH 1-14	100 szt
34	Odczynnik Haynesa	100 ml
35	Propan-butan (gaz do zapalniczek)	1 szt.
36	Ropa naftowa (minerał)	250 ml
37	Sacharoza	100 g
38	Sączki jakościowe z bibuły średniosączącej - średnica 10 cm	50 szt.
39	Siarczan(VI) magnezu (sól gorzka)	100 g
40	Siarczan(VI) miedzi(II) 5 hydrat	100 g
41	Siarczan(VI) sodu (sól glauberska)	100 g
42	Siarczan wapnia - anhydryt (minerał)	250 g
43	Siarczan wapnia - gips krystaliczny (minerał)	250 g
44	Siarczan wapnia · 1/2 hydrat (gips palony)	250 g
45	Skrobia ziemniaczana	100 g
46	Tlenek krzemu(IV) - ditlenek krzemu	50 g
47	Tlenek krzemu - otoczek kwarcowy (minerał)	250 g
48	Tlenek krzemu - piasek kwarcowy płukany (minerał)	250 g
49	Tlenek wapnia (wapno palone)	100 g
50	Węgiel aktywny (granulowany)	50 g
51	Węgiel brunatny - minerał 63-78 % C	250 g
52	Węgiel drzewny (drewno destylowane) pow. 80 % C	100 g
53	Węgiel (odmiana alotropowa) - grafit płatki, pow. 95% C	50 g

54	Węgiel kamienny - minerał 75-92 % C	250 g
55	Węgiel torfowy - torf minerał poniżej 60 % C	250 g
56	Węglan amonu kwaśny (wodorowęglan amonu)	50 g
57	Węglan sodu bezwodny (soda kalcynowana)	100 g
58	Węglan sodu kwaśny (wodorowęglan sodu)	100 g
59	Węglan wapnia - grys marmurowy (minerał)	250 g
60	Węglan wapnia - kamień wapienny (wapień - minerał)	250 g
61	Węglan wapnia - kreda syntetyczna	100 g
62	Woda amoniakalna 25%	100 ml
63	Woda demineralizowana	2 x 1l
64	Wodorotlenek potasu	100 g
65	Wodorotlenek sodu	250 g
66	Wodorotlenek wapnia (wapno gaszone)	250 g
67	Wosk pszczeli	50 g
68	Zestaw włókien naturalnych (w formie muliny lub nici szpulkowych): a) roślinne: bawełna, len, b) zwierzęce: jedwab naturalny, wełna owcza.	1 kpl.
69	Zestaw włókien chemicznych (w formie muliny lub nici szpulkowych): a) syntetyczne: poliamid (nylon), poliester (elana), b) sztuczne: wiskoza (sztuczny jedwab).	1 kpl.
70	Żelatyna wieprzowa - proszek	50 g

INSTRUKCJE, OZNAKOWANIA:

- Instrukcja – regulamin pracowni chemicznej 35,00 zł.
- Instrukcja – BHP dla pracowni chemicznej 35,00 zł.
- Instrukcja – Wykaz znaków ostrzegawczych i symbole określające substancje niebezpieczne 35,00 zł.
- Znak IF-29 – Uwaga substancje żrące 35,00 zł.
- Znak OG-19 – Oznakowanie substancji chemicznych 35,00 zł.

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
 ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**
Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323
www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl
CEZAS Warszawa **Tel. 22 8311172, 22 8312829** Tel. kom. +48 530622277
www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

**Przedstawiony asortyment to część naszej bogatej oferty.
Jeżeli Państwo nie znaleźli artykułu, który
był poszukiwany – prosimy o kontakt telefoniczny.
Do każdego Klienta podchodzimy indywidualnie, czego
przykładem są nasze realizacje na naszej stronie
www.bismw.com.pl
Zapraszamy do jej obejrzenia.**

**Ceny zaznaczone kolorem różowym są cenami promocyjnymi fabrycznymi.
Promocja obowiązuje do ukazania się nowego cennika.**

**W ofercie przedstawione są ceny jednostkowe z podatkiem VAT.
Transport gratis na terenie Warszawy i okolic.
(Reszta kraju – koszt dostawy ustalany jest indywidualnie)**

***Uwaga! Oglądane na monitorze barwy mogą się istotnie różnić od rzeczywistych w zależności
od indywidualnych ustawień monitora. Barwy wzorników proszę traktować jedynie orientacyjnie.**

Niniejsza prezentacja ma na celu przybliżenie Państwu oferowanych przez nas produktów. Nie stanowi ona jednak oferty handlowej w rozumieniu Kodeksu Cywilnego, a ma jedynie charakter informacyjny. Ceny podane w ofercie mają charakter wyłącznie informacyjny i nie stanowią oferty handlowej w rozumieniu prawa polskiego.

UWAGA:

Cennik ważny od 01 czerwca 2023 r.

- Przy każdym zamówieniu prosimy o weryfikację cen.
- Nie ponosimy odpowiedzialności za korzystanie z nieaktualnych cenników.

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa Tel. 22 8311172, 22 8312829 Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl

Biuro i Szkoła - Meble, Wyposażenie

Lekcja

- projektowanie, wykonanie i montaż mebli na zamówienie
- pomoce dydaktyczne, naukowe i specjalistyczne
- meble przedszkolne, szkolne i biurowe
- sprzęt multimedialny, rtv, agd
- zapewniamy bezpłatny transport i montaż

PHU BIS-MW

www.bismw.com.pl

KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE W:

- POMOCE DYDAKTYCZNE,
- MEBLE SZKOLNE,
- MEBLE PRZEDSZKOLNE.
- SPRZĘT SPORTOWY,
- i.....

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

Biuro i Szkoła – Meble, Wyposażenie

PHU BIS-MW s.c. Monika Chomiakowska-Widulińska, Waldemar Widuliński
ul. Michałowicza 13 02-495 Warszawa **poniedziałek-piątek 8:30-16:30**

Tel. 22 4252599, 22 8367221 Tel. kom. +48 500510323

www.bismw.com.pl e-mail: zapytania@bismw.com.pl

CEZAS Warszawa **Tel. 22 8311172, 22 8312829** Tel. kom. +48 530622277

www.cezas.waw.pl e-mail: dh@cezas.waw.pl