

MATERIAŁOZNAWSTWO

Dr inż. Stanisław Rymkiewicz

Katedra Inżynierii Materiałowej

Pok. 202 tel. 347-16-78 kom. 609 609 437

PODRĘCZNIKI

- Leszek A. Dobrzański: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo
- K. Prowans: Materiałoznawstwo
- K. Przybyłowicz: Metaloznawstwo
- K. Przybyłowicz: Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach
- Metaloznawstwo [M. Głowacka]
- M. Blicharski: Wstęp do inżynierii materiałowej i in.

ZASADY ZALICZENIA PRZEDMIOTU

- Egzamin w terminach: zerowy – 5, 9, 13 tydzień semestru, pierwszy w sesji zwykłej, poprawkowy w sesji poprawkowej, dodatkowy za zgodą dziekana
- Pięć pytań, każde punktowane do 20 pkt., 50 minut na odpowiedź
- Oceny:

• 50-59	3,0
• 60-69	3,5
• 70-79	4
• 80-89	4,5
• 90-99	5
• 100	5,5

- Próba ściągania, posiadanie ściąg, rozmowa z sąsiadem itp: karane - w terminie zerowym przez wyrzucenie z egzaminu i skierowanie na egzamin ustny w terminie pierwszym, w terminie pierwszym przez wyrzucenie egzaminu i egzamin ustny w terminie poprawkowym, w terminie poprawkowym – oceną niedostateczną bez prawa poprawy
- Zdanie egzaminu w terminie zerowym poprawia ocenę o 0,5 pkt, zdanie egzaminu dopiero w terminie poprawkowym obniża ocenę o 0,5 pkt., zdanie egzaminu w terminie poprawkowym dodatkowym możliwe jest jedynie na ocenę dostateczną

MATERIAŁY Z INTERNETU

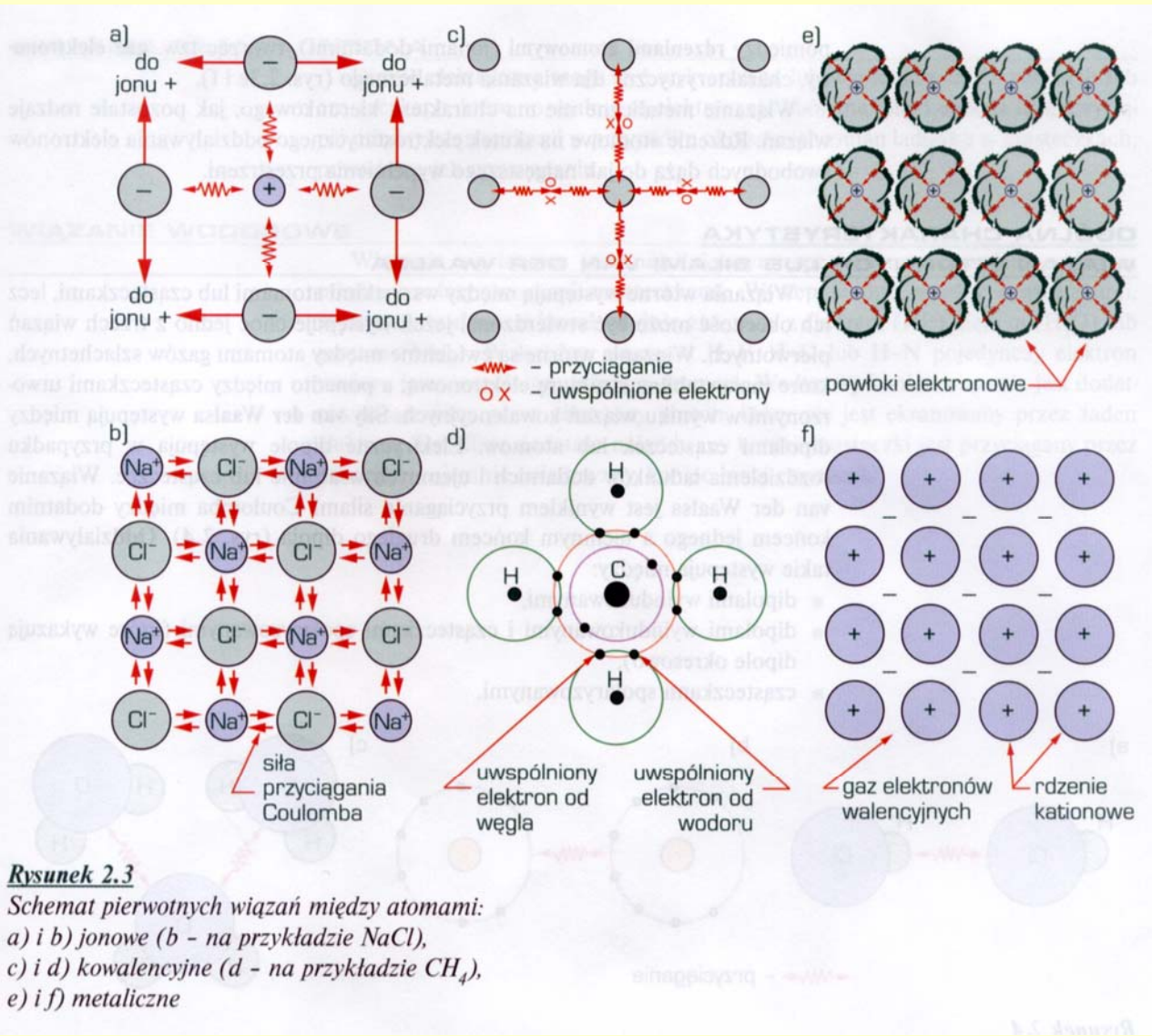
- Strona sieciowa:
www.pg.gda.pl/~krzysztkim
- Zawartość: programy przedmiotów, zasady zaliczeń, podręczniki, pytania egzaminacyjne

TEMATY WYKŁADÓW

1. **Charakterystyka ciał stałych**
2. **Struktura materiałów**
3. **Defekty struktury**
4. **Budowa stopów metali**
5. **Układy równowagi fazowej**
6. **Układ równowagi żelazo-węgiel**
7. **Technologie wytwarzania materiałów**
8. **Obróbka plastyczna tworzyw metalowych**
9. **Obróbka cieplna tworzyw metalowych**
10. **Właściwości materiałów**
11. **Degradacja materiałów**
12. **Stopy żelaza**
13. **Stopy metali nieżelaznych**
14. **Tworzywa niemetalowe**

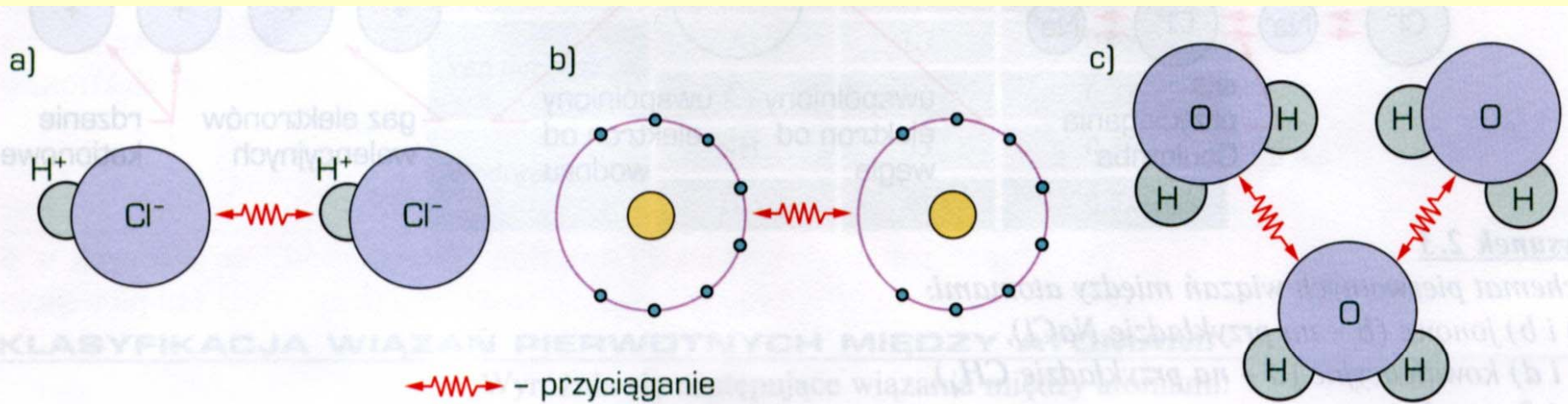
Wiązania między atomami

- Jonowe: para elektronów w całości przyłączana przez anion
- Atomowe (kowalencyjne): para elektronów wspólna
- Metaliczne: gaz elektronowy
- Wtórne: van der Waalsa, Londona, wodorowe



Rysunek 2.3

Schemat pierwotnych wiązań między atomami:
 a) i b) jonowe (b - na przykładzie NaCl),
 c) i d) kowalencyjne (d - na przykładzie CH₄),
 e) i f) metaliczne



Rysunek 2.4

Przykłady wtórnych wiązań między cząsteczkami:

a) przyciąganie siłami van der Waalsa między chwilowymi dipolami

b) przyciąganie siłami Londona

c) wiązanie wodorowe

Energia wiązań między atomami

Tablica 2.7

Energia wiązań między atomami w różnych substancjach

Rodzaj wiązania	Substancja	Energia wiązania	
		kJ/mol	eV/atom, jon, cząsteczkę
Jonowe	NaCl	640	3,3
	MgO	1000	5,2
Kowalencyjne	Si	450	4,7
	C (diament)	713	7,4
Metaliczne	Hg	68	0,7
	Al	324	3,4
	Fe	406	4,2
	W	849	8,8
Van der Waalsa	Ar	7,7	0,08
	Cl ₂	31	0,32
Wodorowe	NH ₃	35	0,36
	H ₂ O	51	0,52

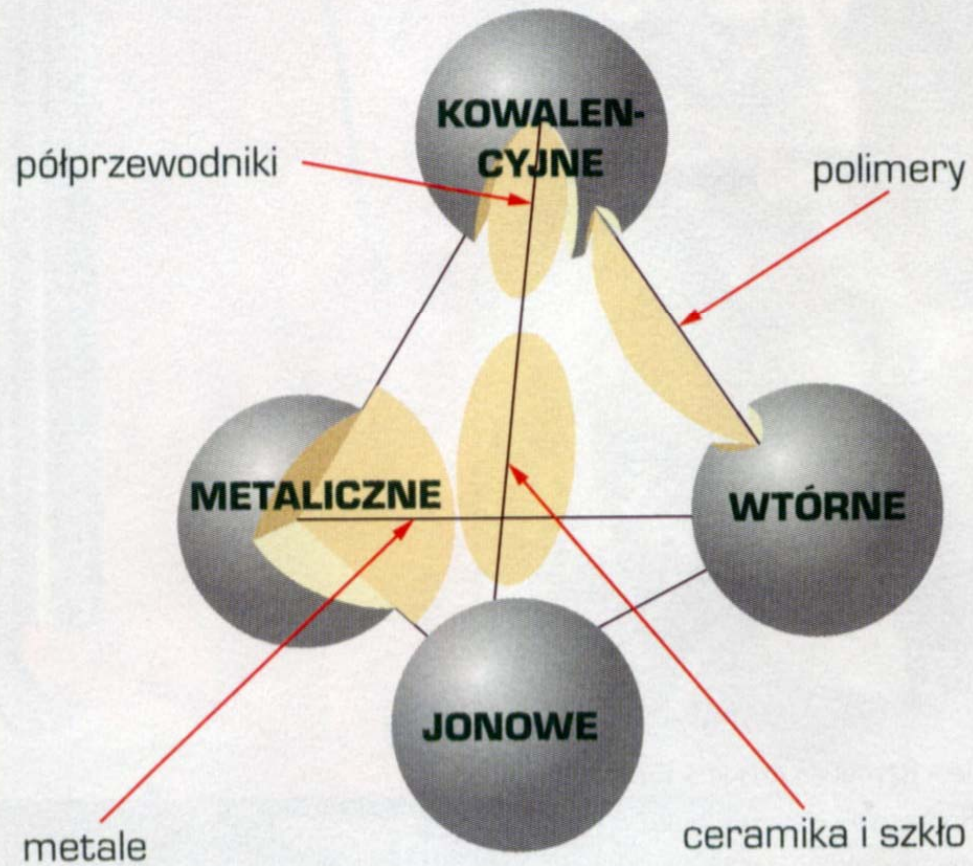
Główne grupy materiałów inżynierskich

Podstawowe grupy materiałów

- Materiały: ciała stałe o właściwościach umożliwiających ich stosowanie przez człowieka do wytwarzania produktów
- Materiały naturalne, wymagające jedynie nadania kształtu
- Materiały inżynierskie: tworzywa metalowe, tworzywa ceramiczne, polimery, kompozyty

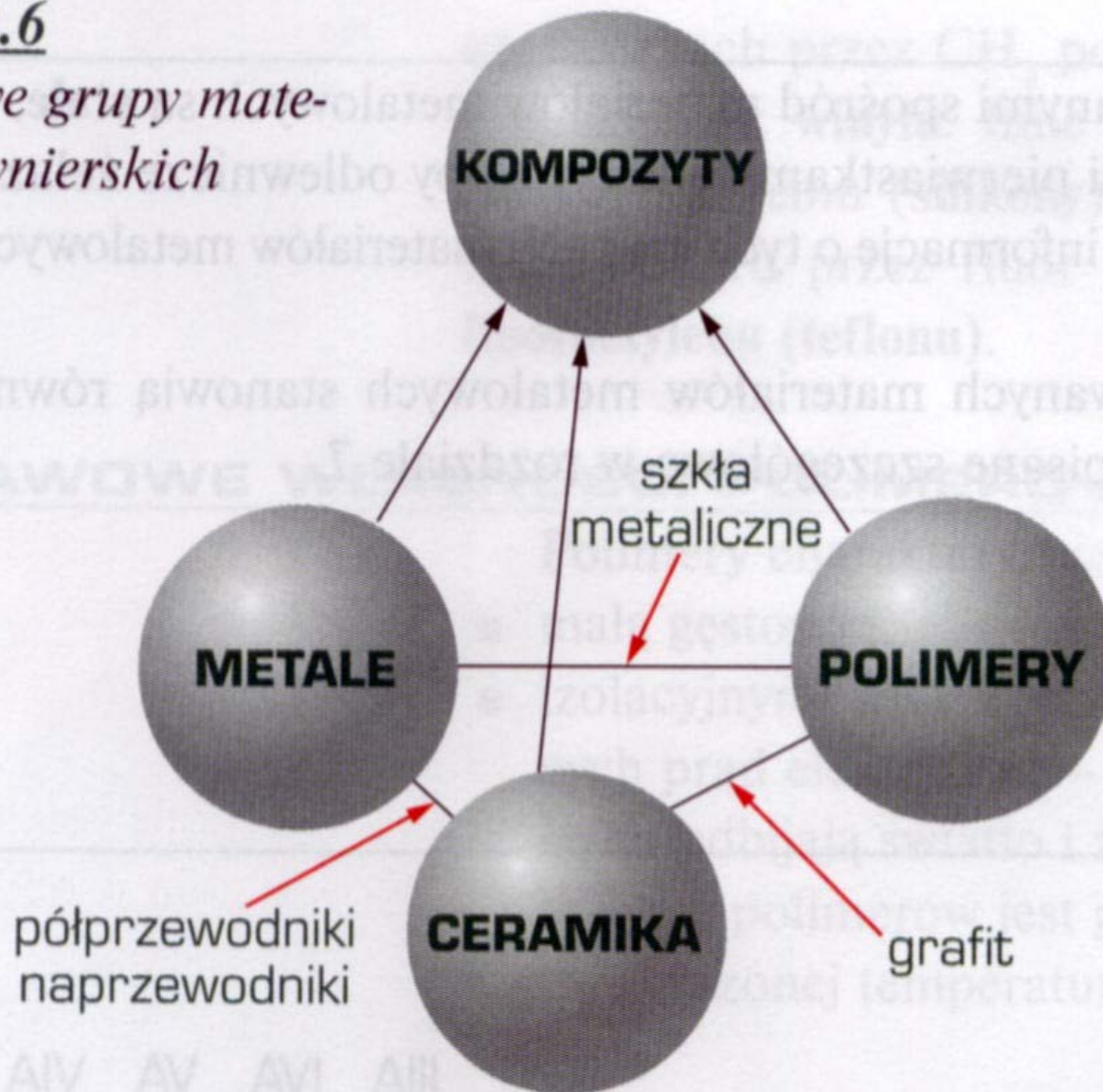
Rysunek 2.5

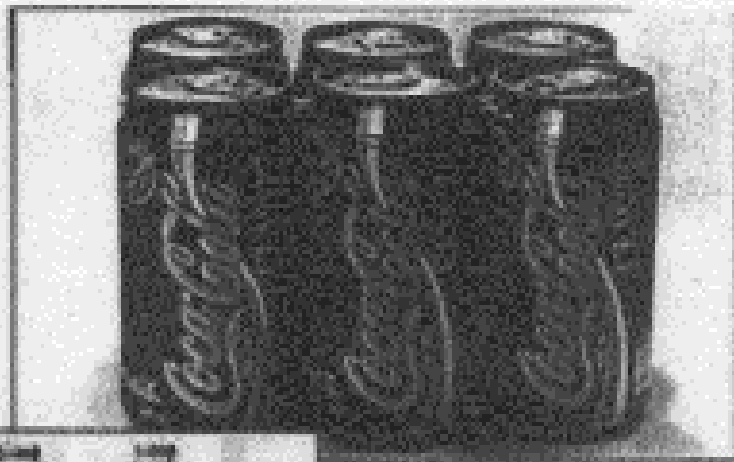
Rodzaje wiązań między atomami występującymi w podstawowych grupach materiałów inżynierskich



Rysunek 2.6

Podstawowe grupy materiałów inżynierskich





Procesy technologiczne metali i stopów

- Otrzymywanie z rud procesami metalurgii
- Otrzymywanie elementów metalowych: odlewnictwo, przeróbka plastyczna, obróbka skrawaniem, metalurgia proszków
- Kształtowanie właściwości: obróbka cieplna
- Uszlachetnianie powierzchni: inżynieria powierzchni (warstwy wierzchniej)

Podstawowe stopy metali

- Stopy żelaza z węglem: stale, staliwa, żeliwa
- Metale nieżelazne i ich stopy

Charakterystyka ceramik

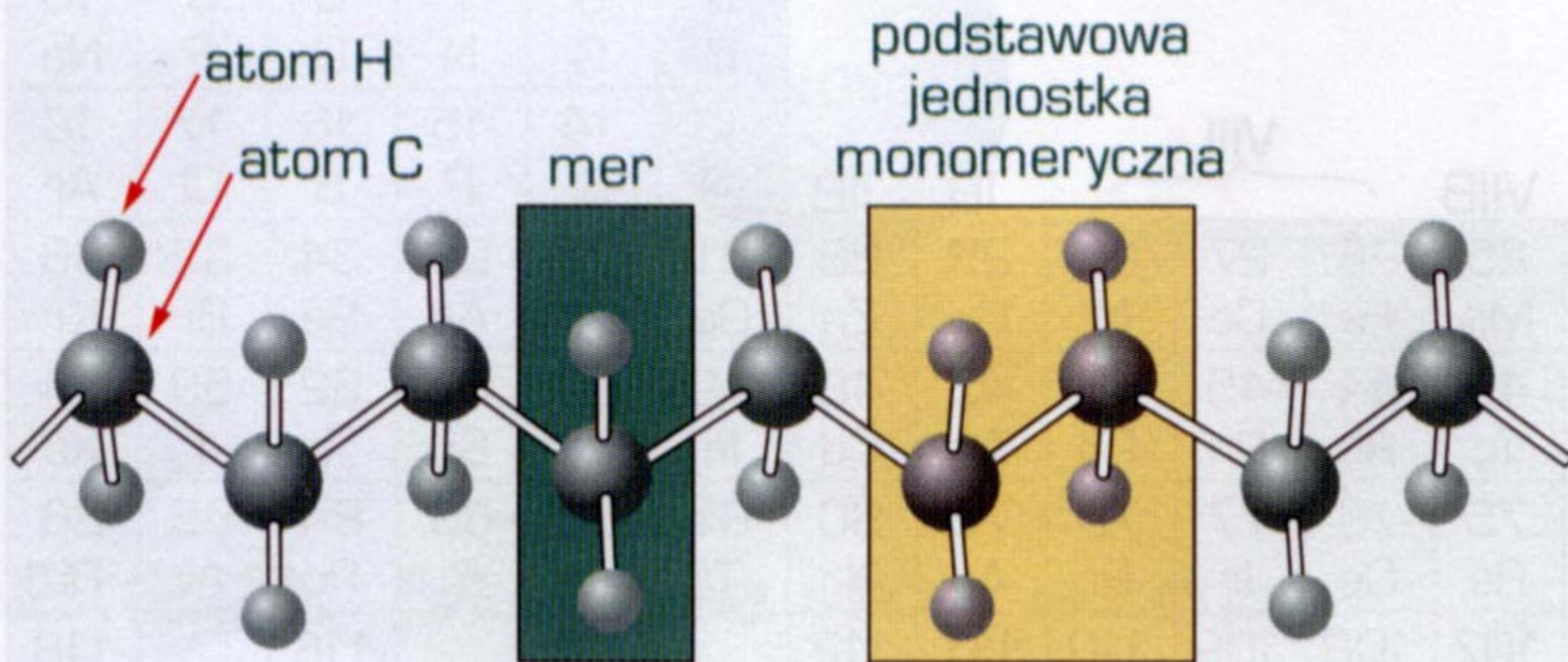
- Ceramiki: materiały nieorganiczne o jonowych i kowalencyjnych wiązaniach
- Wytwarzane zwykle w wysokotemperaturowych procesach nieodwracalnych
- Materiały ceramiczne: ceramika inżynierska, cermetale, ceramika porowata, szkła, ceramika szklana

Właściwości materiałów ceramicznych

- Bardzo wysoka wytrzymałość
- Twardość
- Kruchość (plastyczność bliska zeru)
- Niezdolność do poddawania obróbce cieplnej i plastycznej

Charakterystyka polimerów

- Materiały organiczne złożone ze związków węgla
- Makrocząsteczki powstałe w wyniku połączenia monomerów
- Tworzywa sztuczne: polimery z dodatkiem barwników, pigmentów, katalizatorów, napełniaczy, zmiękczaczy, antyutleniaczy



Rysunek 2.9

Schemat prostoliniowego odcinka typowego łańcucha polietylenu (cały łańcuch może zawierać 50 000 podstawowych jednostek monomerycznych)

Właściwości polimerów

- Niska gęstość
- Właściwości izolacyjne
- Słabe odbicie światła
- Duża odporność chemiczna
- Ograniczona możliwość poddawania obróbce cieplnej i plastycznej

Podstawowe grupy polimerów

- **Plastomery:** polimery o wydłużeniu przy rozerwaniu do 200%; termoplasty i duroplasty (utwardzalne)
- **Elastomery:** polimery o skłonności do dużych odkształceń sprężystych

Otrzymywanie polimerów

- Polimeryzacja (łączenie monomerów bez reszty)
- Kopolimeryzacja i poliaddycja (łączenie co najmniej dwóch różnych monomerów)
- Polikondensacja (łączenie monomerów z wydzieleniem produktu ubocznego)

Charakterystyka kompozytów

- Podział ze względu na osnowę: metalowe, ceramiczne i polimerowe
- Wzmocnienie (zbrojenie): proszek, krótkie włókna lub płatki, długie włókna

Rysunek 2.11

Klasy materiałów kompozytowych

