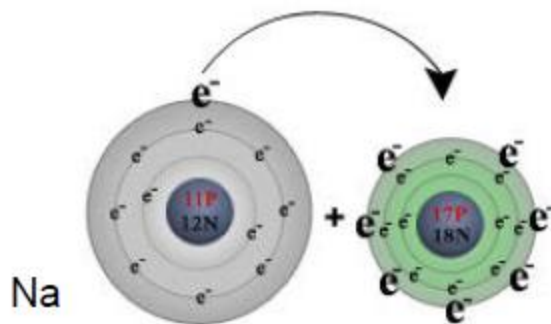


Ligação Iônica

- Características



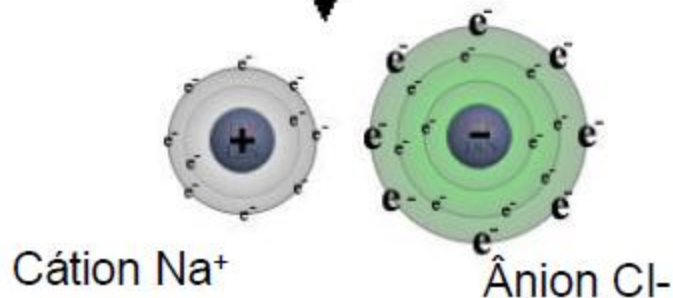
O átomo de sódio transfere o seu elétron mais externo para o átomo de cloro

Lei básica:

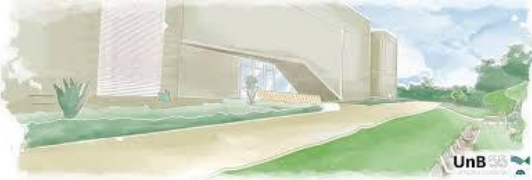
Ligações químicas
Ocorrem desde que

Sistema atinja maior estabilidade (menor nível de energia)

Resultando na formação de íons

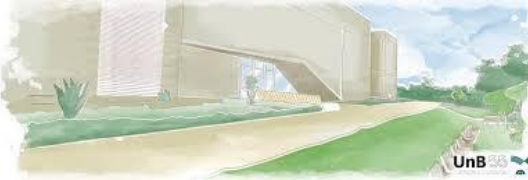


Os íons possuem configurações eletrônicas mais estáveis como a conhecida configuração de gás nobre, mas há outras configurações também estáveis



Ligações iônicas

- Encontrada nos compostos cuja composição envolve tanto elementos metálicos como não-metálicos, ou seja, elementos localizados nas extremidades horizontais da tabela;
- A ligação iônica é denominada não-direcional (a magnitude da ligação é igual em todas as direções ao redor de um íon);
- Todos os íons positivos devem possuir como vizinhos mais próximos íons negativamente carregados (material estável);
- Energias de ligação relativamente elevadas → materiais duros, frágeis, isolantes térmico e elétrico e alto ponto de fusão;
- É a ligação predominante em materiais cerâmicos.



Características de compostos iônicos

Ligação não direcional
todos os íons estão ligados
Ligação onipresente

- Sólidos cristalinos : ordem na estrutura

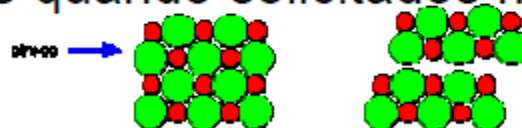


- Elevados pontos de fusão e ebulição
- Dureza elevada, via de regra,
- São frágeis quando solicitados mecanicamente


Alta energia de ligação

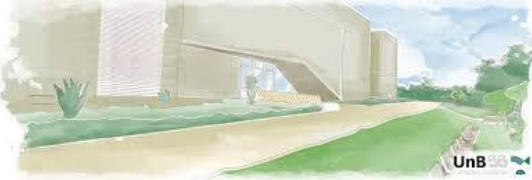
Forças de Coulomb

Natureza eletrostática



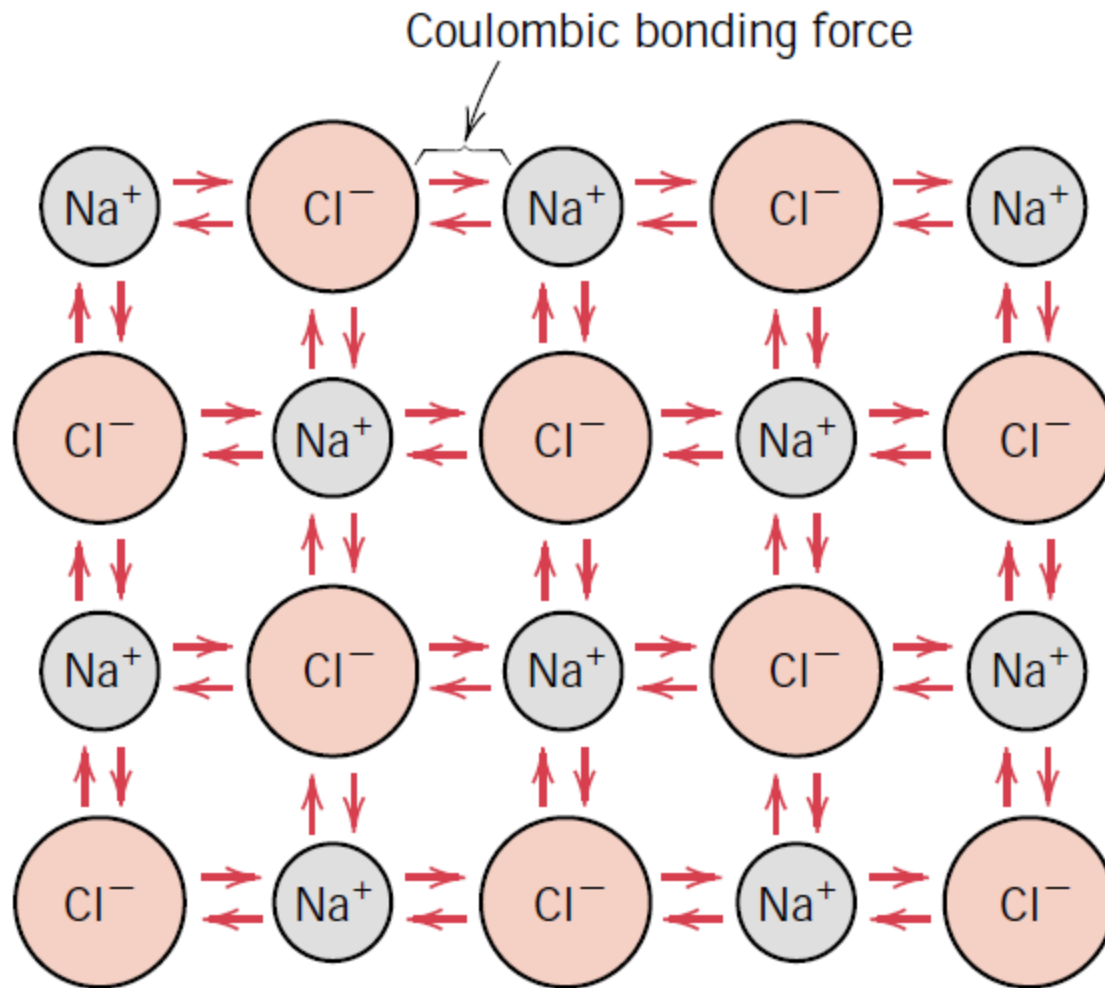
Íons de mesma carga se repelem

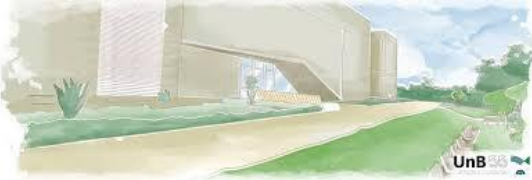
- Não conduzem corrente elétrica enquanto sólidos, mas sim quando fundidos  Movimento das espécies iônicas
- Dissolvem-se em água e solventes polares



LIGAÇÕES QUÍMICAS

TEORIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO





LIGAÇÕES QUÍMICAS

TEORIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

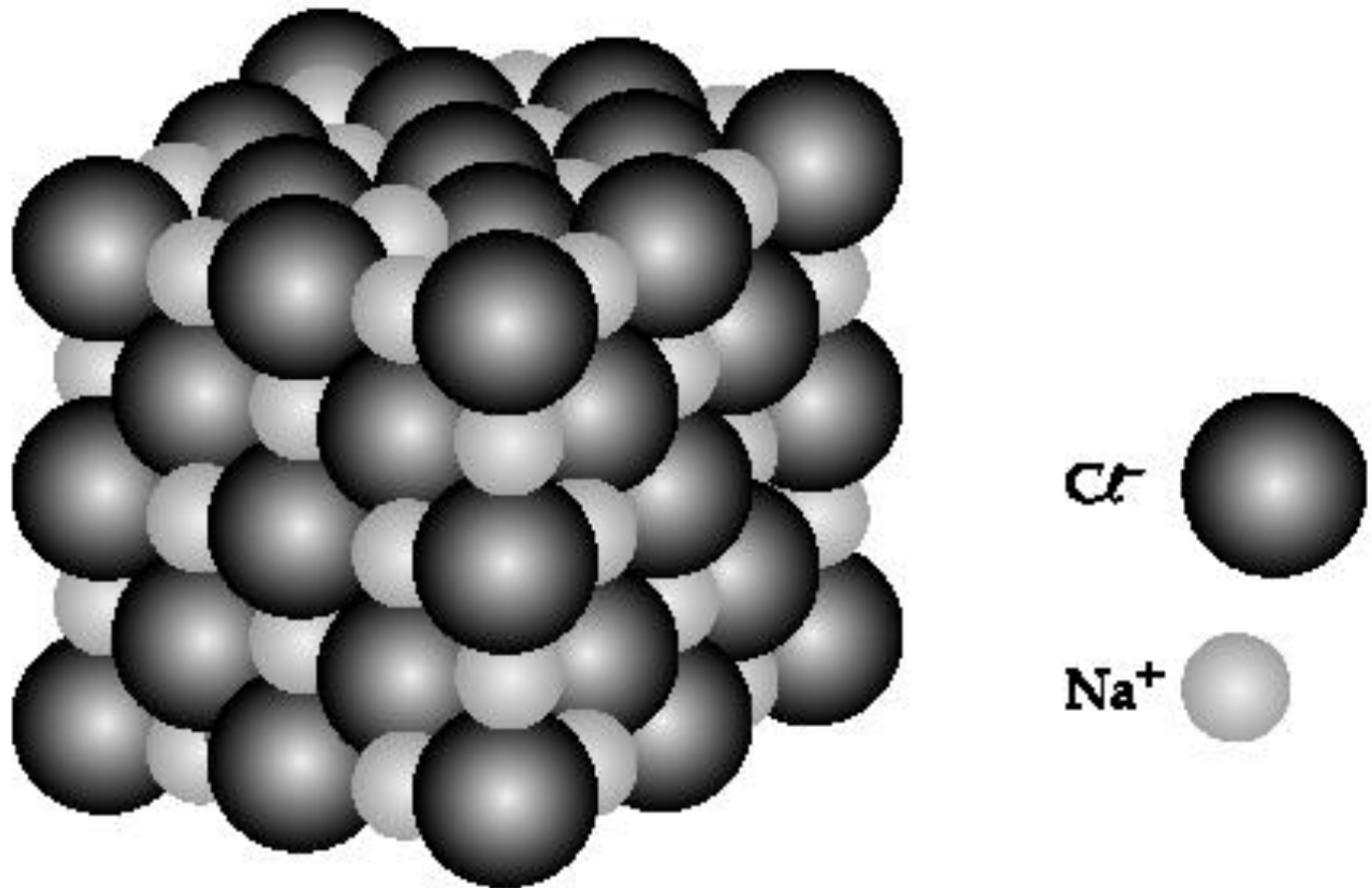
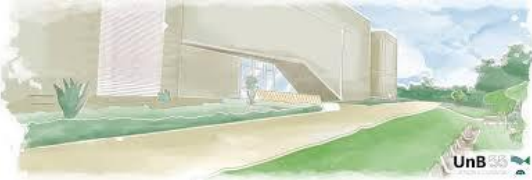
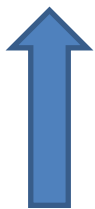


FIGURA 4.2 Representação da estrutura cristalina do cloreto de sódio (NaCl).

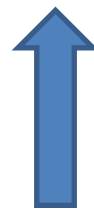


Ligações metálicas

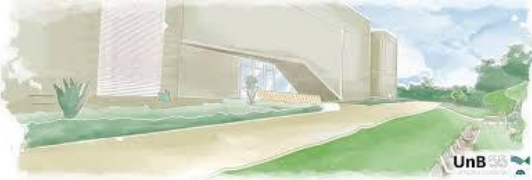
- Os elementos metálicos são átomos eletropositivos dispostos a doar seus elétrons de valência;
- Os elétrons de valência movem-se livremente e por isso os metais são bons condutores de eletricidade a baixa temperatura;
- Os núcleos, positivamente carregados, ficam unidos pela atração mútua com os elétrons, produzindo uma forte ligação metálica;
- Apresentam boa ductilidade, pois suas ligações não são direcionais.



Energia de ligação

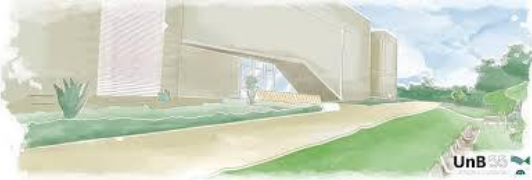


Módulo de Elasticidade



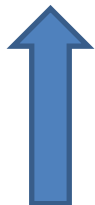
Características e propriedades da ligação metálica

- São não direcionais
- Força da ligação metálica depende dos cátions
- Brilho – interação dos elétrons com os diversos comprimentos de onda
- Condução de eletricidade
- Condução de calor
 - A vibração dos cátions no reticulado cristalino contribui para a diminuição da condutividade elétrica.

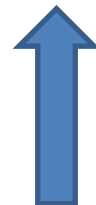


Ligações covalentes

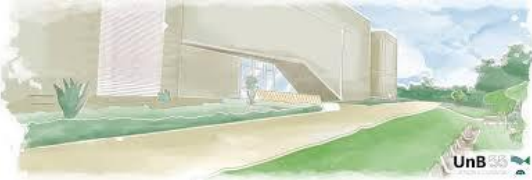
- Ligações por compartilhamento dos elétrons de valência;
- Para que sejam formadas, os átomos devem estar dispostos de modo que tais ligações tenham uma relação direcional fixa;
- As ligações covalentes podem ser bastante fortes → materiais muito resistentes e duros (diamante, SiC, nitreto de silício, NB...) ou muito fracas (polímeros);
- Os materiais com essas ligações apresentam baixa condutividade elétrica.



Separação na tabela

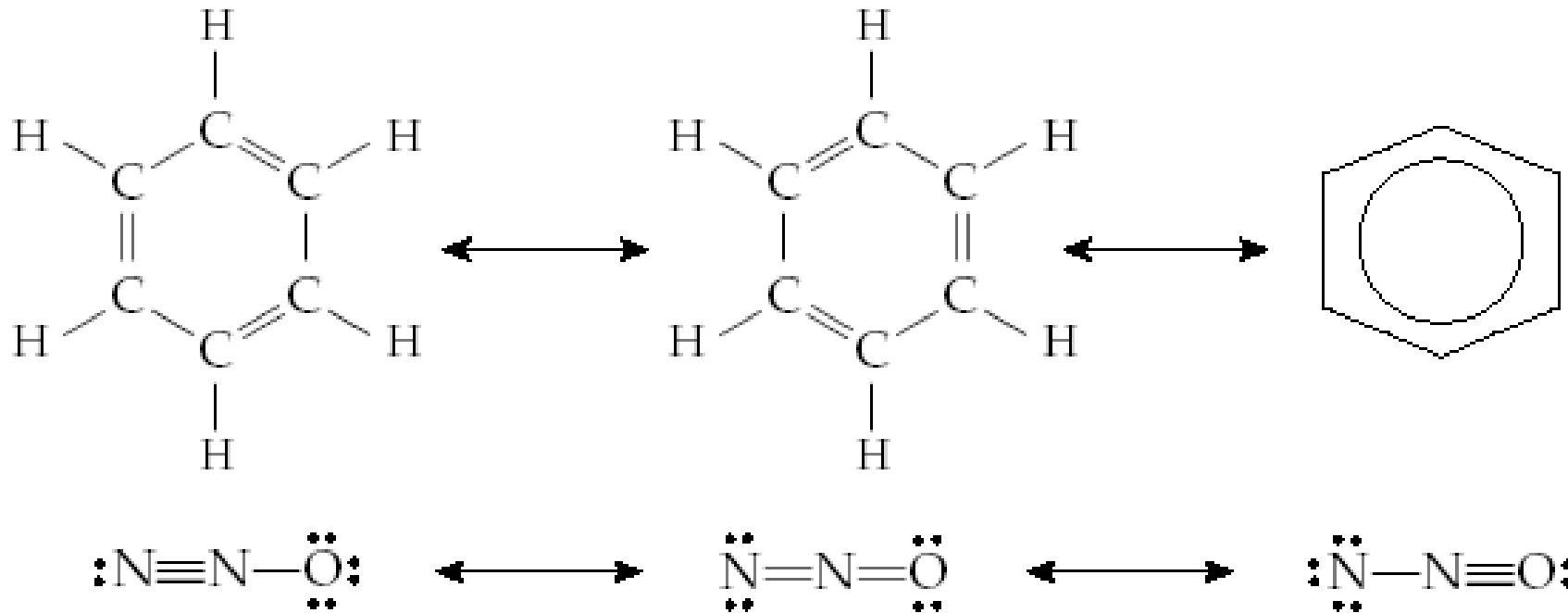


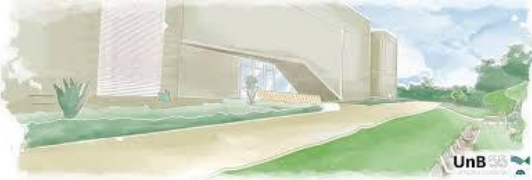
Caráter covalente da ligação



LIGAÇÕES QUÍMICAS

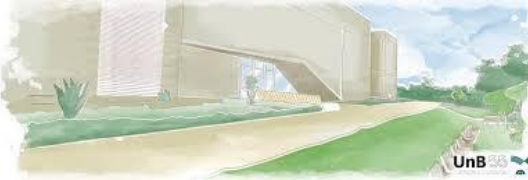
TEORIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO



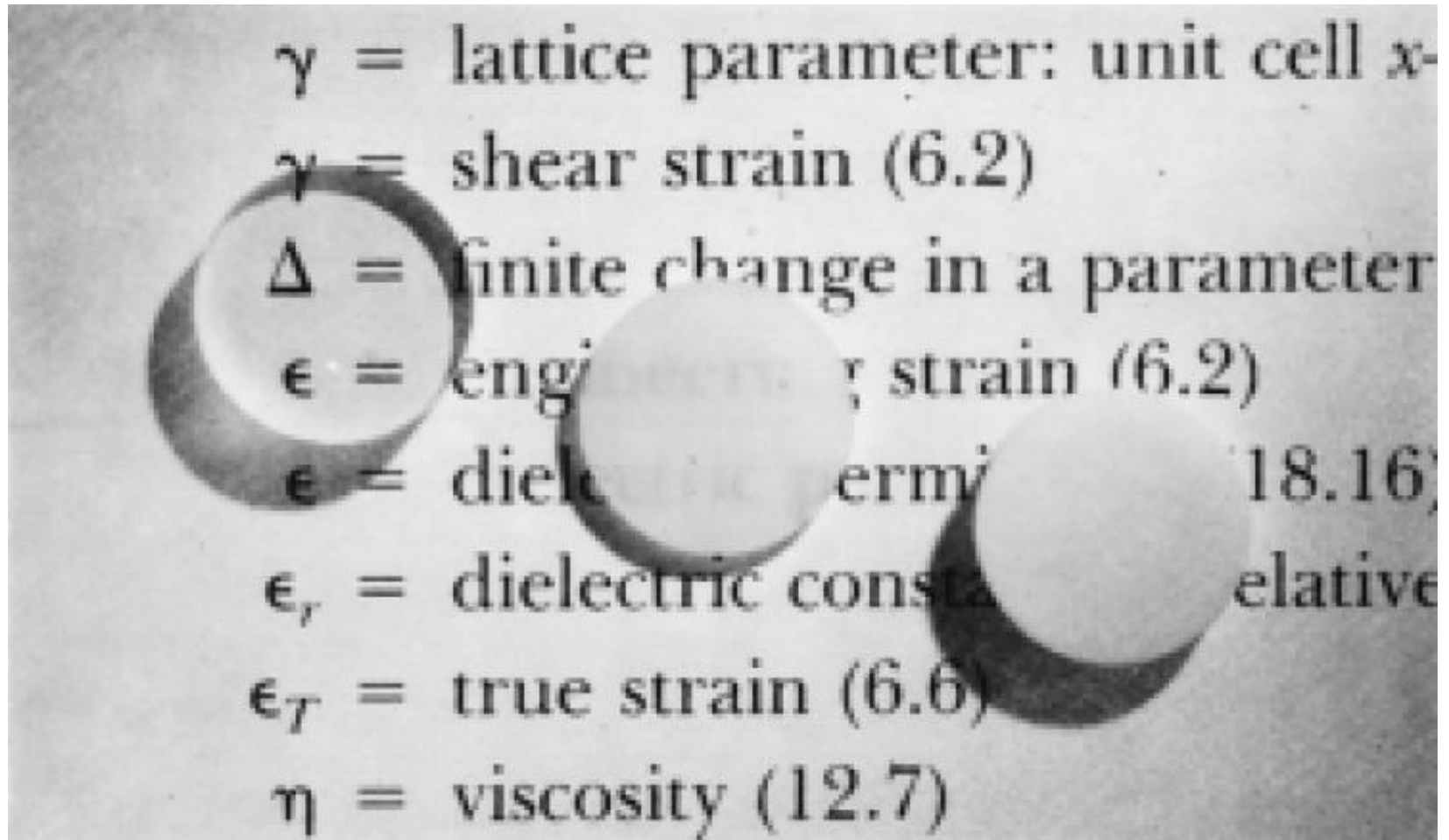


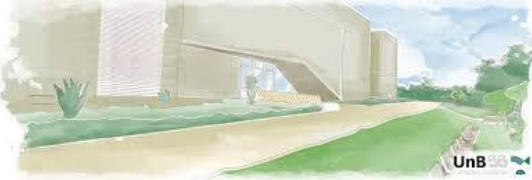
LIGAÇÕES IÔNICAS E COVALENTES - CONSIDERAÇÕES

- Muito poucos compostos exibem ligação iônica e covalente puras;
- A maioria das ligações iônicas tem um certo grau de ligação covalente e vice – versa ➡ transferem e compartilham elétrons;
- O grau do tipo de ligação depende da eletronegatividade dos átomos constituintes;
- Quanto maior a diferença nas eletronegatividades mais iônica é a ligação;
- Quanto menor a diferença nas eletronegatividades mais covalente é a ligação.



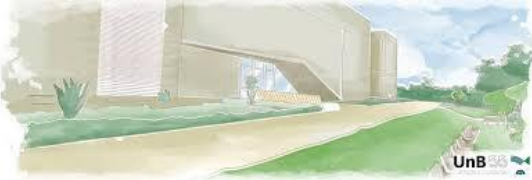
PORQUE ESTUDAR CIÊNCIA DOS MATERIAIS ???





CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

“A classificação tradicional dos materiais é geralmente baseada nas estruturas atômica e química destes”.



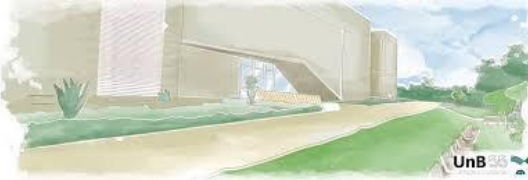
CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

TEORIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO



- Metais
- Cerâmicas
- Polímeros
- Compósitos
- Semicondutores
- Biomateriais

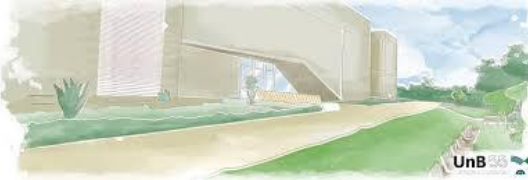
**Classificação
tradicional**



- **Metais**

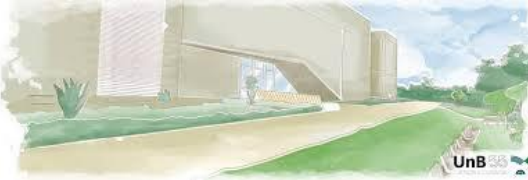


- Materiais metálicos são geralmente uma combinação de elementos metálicos
- Os elétrons não estão ligados a nenhum átomo em particular e por isso são bons condutores de calor e eletricidade
- Não são transparentes à luz visível
- Têm aparência lustrosa quando polidos
- Geralmente são resistentes e deformáveis
- São muito utilizados para aplicações estruturais



Os metais na tabela periódica

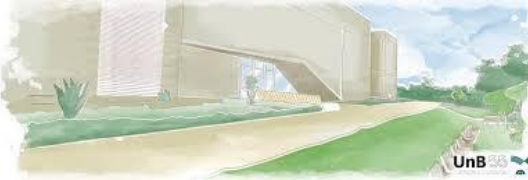
1A																2					
1	II A															III A	IV A	V A	VI A	VII A	8
H																B	C	N	O	F	Ne
3	4															5	6	7	8	9	10
Li	Be															B	C	N	O	F	Ne
11	12															13	14	15	16	17	18
Na	Mg	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII A				IX B	II B	Al	Si	P	S	Cl	Ar			
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54				
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72				
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn				
87	88	89																			
Fr	Ra	Ac																			
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71								
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu								
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103								
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr								



- **Cerâmicas**



- Materiais cerâmicos são geralmente uma combinação de elementos metálicos e não-metálicos
- Geralmente são óxidos, nitretos e carbetos
- São geralmente isolantes de calor e eletricidade
- São mais resistentes à altas temperaturas e à ambientes severos que metais e polímeros
- Com relação às propriedades mecânicas as cerâmicas são duras, porém frágeis
- Em geral são leves

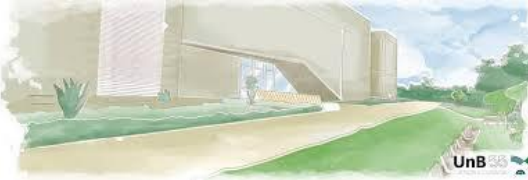


OS MATERIAS **CERÂMICOS** NA TABELA PERIÓDICA

1A																	2			
1	II A																2			
H																	He			
3	4												5	6	7	8	9	10		
Li	Be												B	C	N	O	F	Ne		
11	12	VIII											13	14	15	16	17	18		
Na	Mg	III B	IV B	V B	VI B	VII B	A					IX B	X B	II B	Al	Si	P	S	Cl	Ar
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr			
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54			
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72			
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			
87	88	89																		
Fr	Ra	Ac																		

73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Rb	Sr	Y	Zr	Nb
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

Os cerâmicos são constituídos de **metais e não-metais**



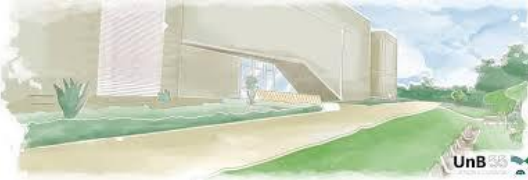
CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

TEORIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

- Polímeros

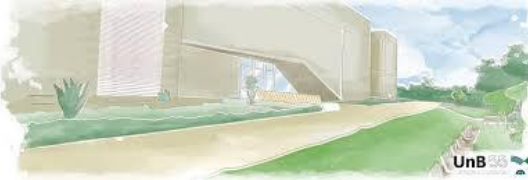


- Materiais poliméricos são geralmente compostos orgânicos baseados em carbono, hidrogênio e outros elementos não-metálicos
- São constituídos de moléculas muito grandes (macro-moléculas)
- Tipicamente, esses materiais apresentam baixa densidade e podem ser extremamente flexíveis
- Materiais poliméricos incluem plásticos e borrachas



Os polímeros na tabela periódica

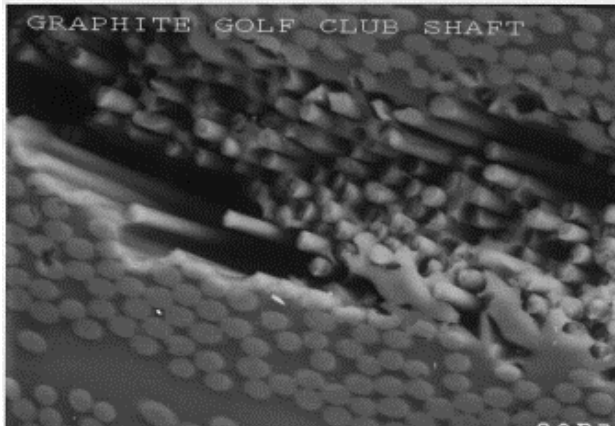
1A																		2		
1	2																	3	4	
H	He																	Li	Be	
3	4																	5	6	
Li	Be																	B	C	
11	12																	13	14	
Na	Mg	IIIB	IVB	VB	VIB	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Al	Si	P	S	Cl	Ar			
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr			
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56			
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72			
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			
87	88	89																	91	92
Fr	Ra	Ac																	93	94
72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	
Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	
92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr							



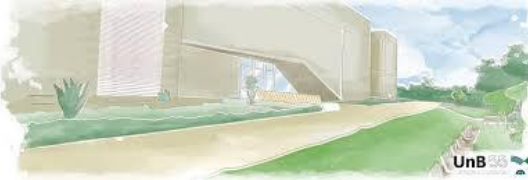
CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

TEORIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

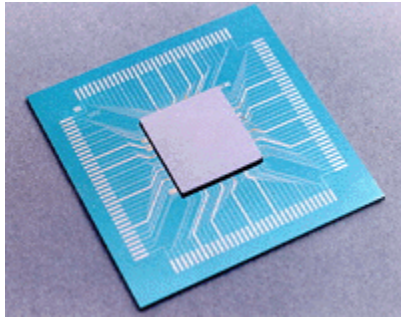
• Compósitos



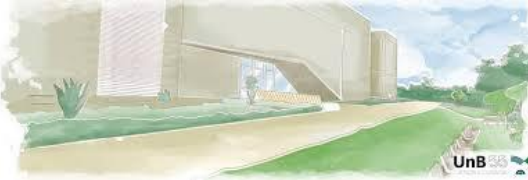
- Materiais compósitos são constituídos de mais de um tipo de material insolúveis entre si.
- Os compósitos são “desenhados” para apresentarem a combinação das melhores características de cada material constituinte
- Muitos dos recentes desenvolvimento em materiais envolvem materiais compósitos
- Um exemplo classico é o compósito de matriz polimérica com fibra de vidro. O material compósito apresenta a resistência da fibra de vidro associado a flexibilidade do polímero



- ## Semicondutores



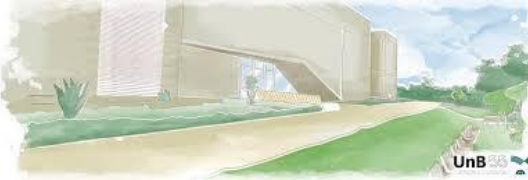
- Materiais semicondutores apresentam propriedades elétricas que são intermediárias entre metais e isolantes
- Além disso, as características elétricas são extremamente sensíveis à presença de pequenas quantidades de impurezas, cuja concentração pode ser controlada em pequenas regiões do material (para formar as junções p-n)
- Os semicondutores tornaram possível o advento do circuito integrado que revolucionou as indústrias de eletrônica e computadores
- Ex: Si, Ge, GaAs, InSb, GaN, CdTe..



- **Biomateriais**



- Biomateriais são empregados em componentes para implantes de partes em seres vivos
- Esses materiais não devem produzir substâncias tóxicas e devem ser compatíveis com o tecido humano (isto é, não deve causar rejeição)
- Metais, cerâmicos, compósitos e polímeros podem ser usados como biomateriais



CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

TEORIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

