

人教版选修三

原子结构和元素的性质

(第二课时)

电离能

潢川高中 陈丹

原子半径
价电子数

定性



原子得、失
电子的能力

定量



电离能
电负性

原子得电子能力增强



强 原子失去电子能力增强



周期 \ 族	I A	非金属										金属										0						
1	¹ H 氢																					² He 氦						
2	³ Li 锂	⁴ Be 铍																					⁵ B 硼	⁶ C 碳	⁷ N 氮	⁸ O 氧	⁹ F 氟	¹⁰ Ne 氖
3	¹¹ Na 钠	¹² Mg 镁	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII			IB	II B	¹³ Al 铝	¹⁴ Si 硅	¹⁵ P 磷	¹⁶ S 硫	¹⁷ Cl 氯	¹⁸ Ar 氩										
4	¹⁹ K 钾	²⁰ Ca 钙	²¹ Sc 钪	²² Ti 钛	²³ V 钒	²⁴ Cr 铬	²⁵ Mn 锰	²⁶ Fe 铁	²⁷ Co 钴	²⁸ Ni 镍	²⁹ Cu 铜	³⁰ Zn 锌	³¹ Ga 镓	³² Ge 锗	³³ As 砷	³⁴ Se 硒	³⁵ Br 溴	³⁶ Kr 氪										
5	³⁷ Rb 铷	³⁸ Sr 锶	³⁹ Y 钇	⁴⁰ Zr 锆	⁴¹ Nb 铌	⁴² Mo 钼	⁴³ Tc 锝	⁴⁴ Ru 钌	⁴⁵ Rh 铑	⁴⁶ Pd 钯	⁴⁷ Ag 银	⁴⁸ Cd 镉	⁴⁹ In 铟	⁵⁰ Sn 锡	⁵¹ Sb 锑	⁵² Te 碲	⁵³ I 碘	⁵⁴ Xe 氙										
6	⁵⁵ Cs 铯	⁵⁶ Ba 钡	La~Lu 57~71 镧系	⁷² Hf 铪	⁷³ Ta 钽	⁷⁴ W 钨	⁷⁵ Re 铼	⁷⁶ Os 锇	⁷⁷ Ir 铱	⁷⁸ Pt 铂	⁷⁹ Au 金	⁸⁰ Hg 汞	⁸¹ Tl 铊	⁸² Pb 铅	⁸³ Bi 铋	⁸⁴ Po 钋	⁸⁵ At 砹	⁸⁶ Rn 氡										
7	⁸⁷ Fr 钫	⁸⁸ Ra 镭	Ac~Lr 89~103 锕系	¹⁰⁴ Rf 钨	¹⁰⁵ Db 铼	¹⁰⁶ Sg 钨	¹⁰⁷ Bh 铼	¹⁰⁸ Hs 钨	¹⁰⁹ Mt 钨	110	111	112																

得电子得能力增强



原子失电子能力增强



一、电离能的定义及表示方法

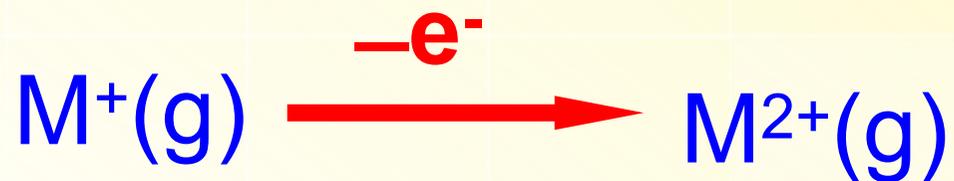
气态基态电中性原子失去一个电子转化为气态基态正离子所需要的最低能量叫做第一电离能，用 I_1 表示，单位 kJ/mol

保证“能量最低”
标准同一

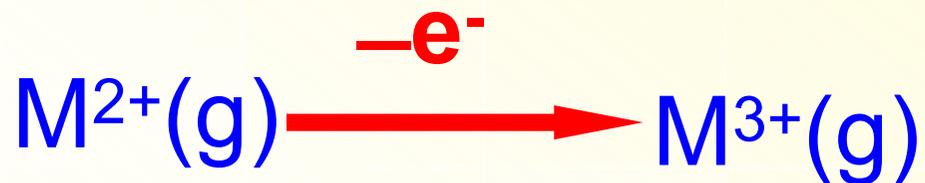
一、电离能的定义及表示方法



第一电离能 I_1



第二电离能 I_2



第三电离能 I_3

思考交流：

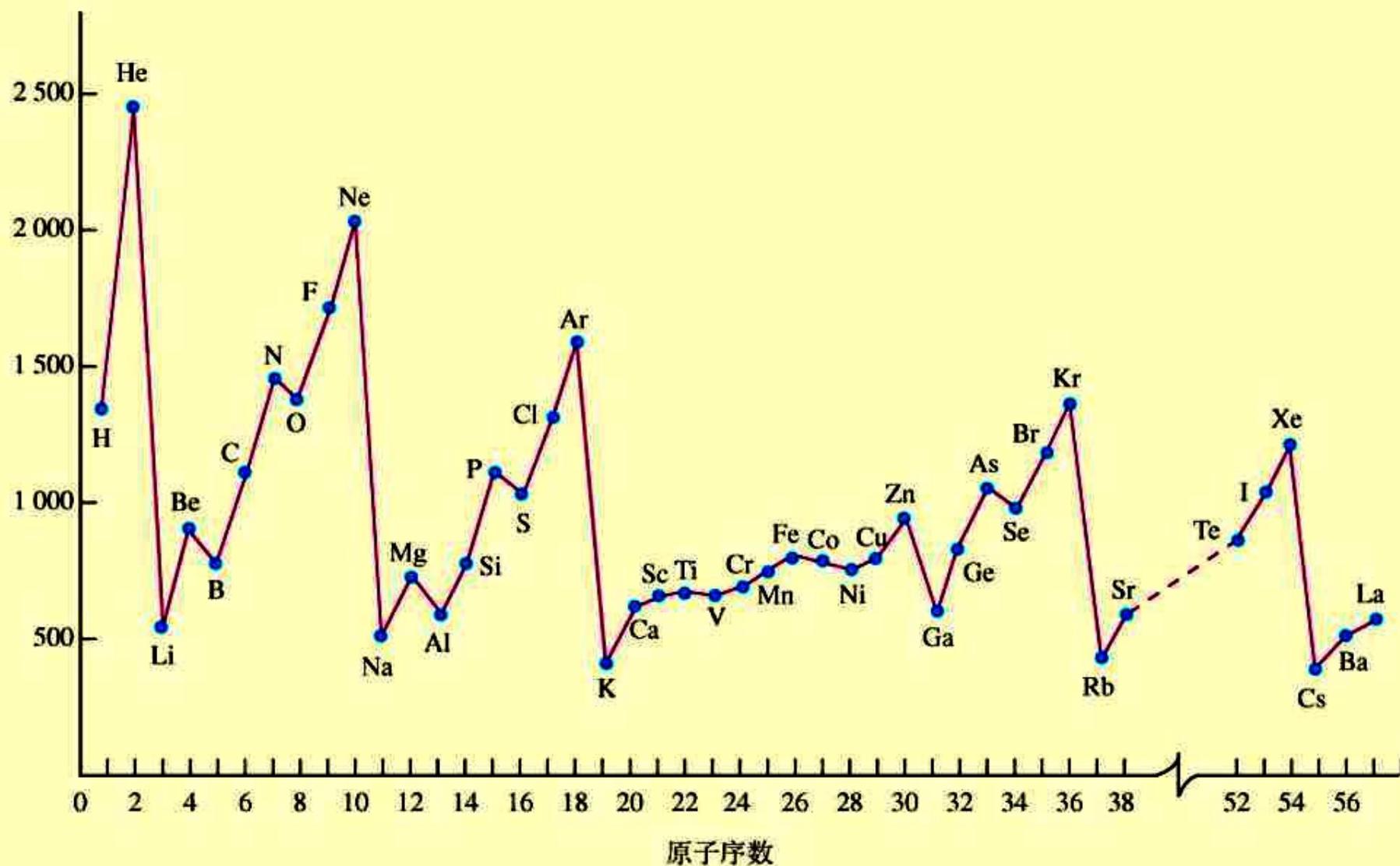
为什么原子的逐级电离能越来越大？这些数据与钠、镁、铝的化合价有什么联系？

元素 电离能	Na	Mg	Al
I_1	496	738	577
I_2	4562	1451	1817
I_3	6912	7733	2745
I_4	9540	10540	11578

随着电子的逐个失去，阳离子所带的正电荷数越来越大，再要失去的电子或离子越来越难，消耗的电能也越来越多，所以逐级电离能逐渐增大。

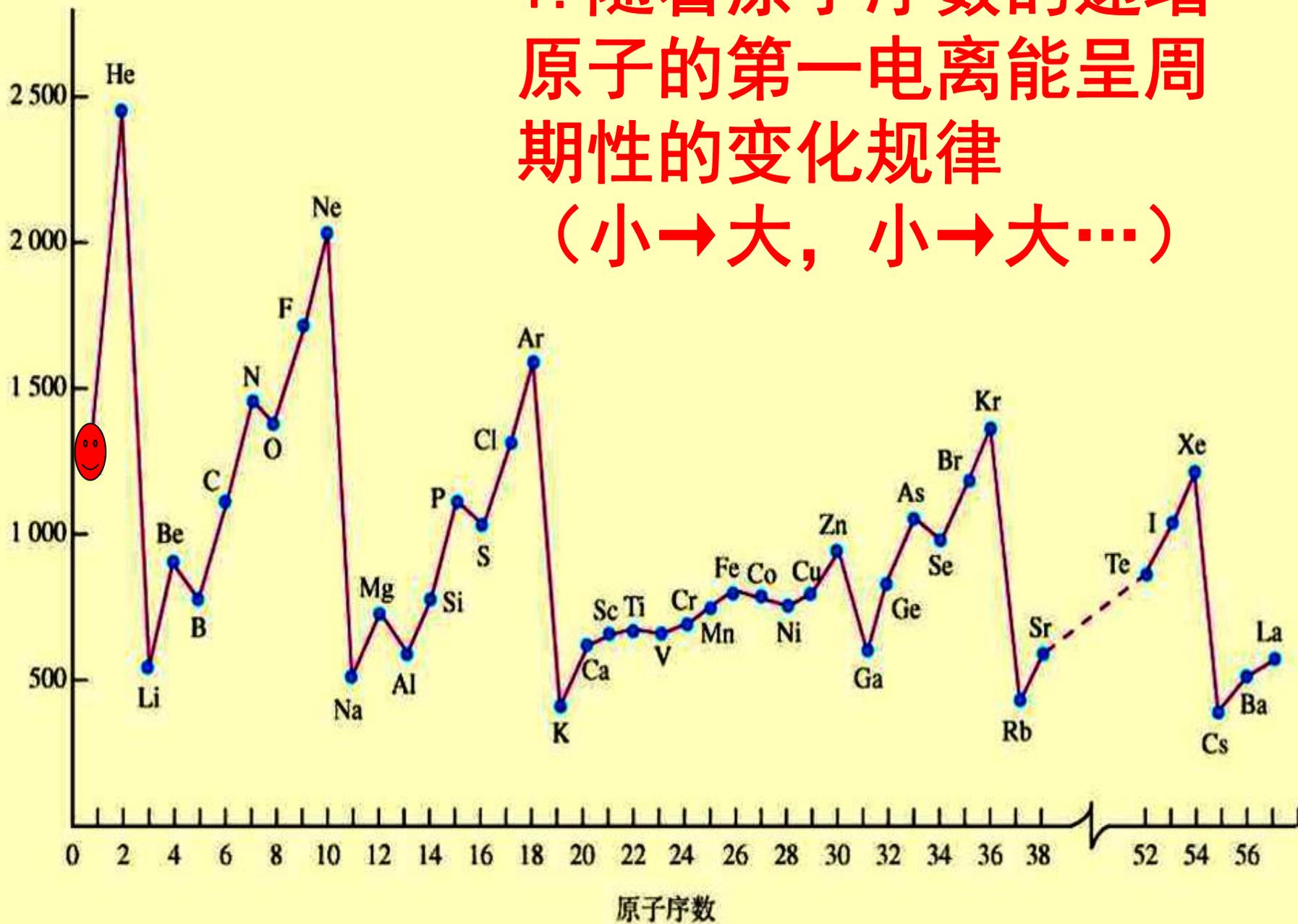
观察下图，总结第一电离能的变化规律并解释其原因。

第一电离能 / $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$



第一电离能/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

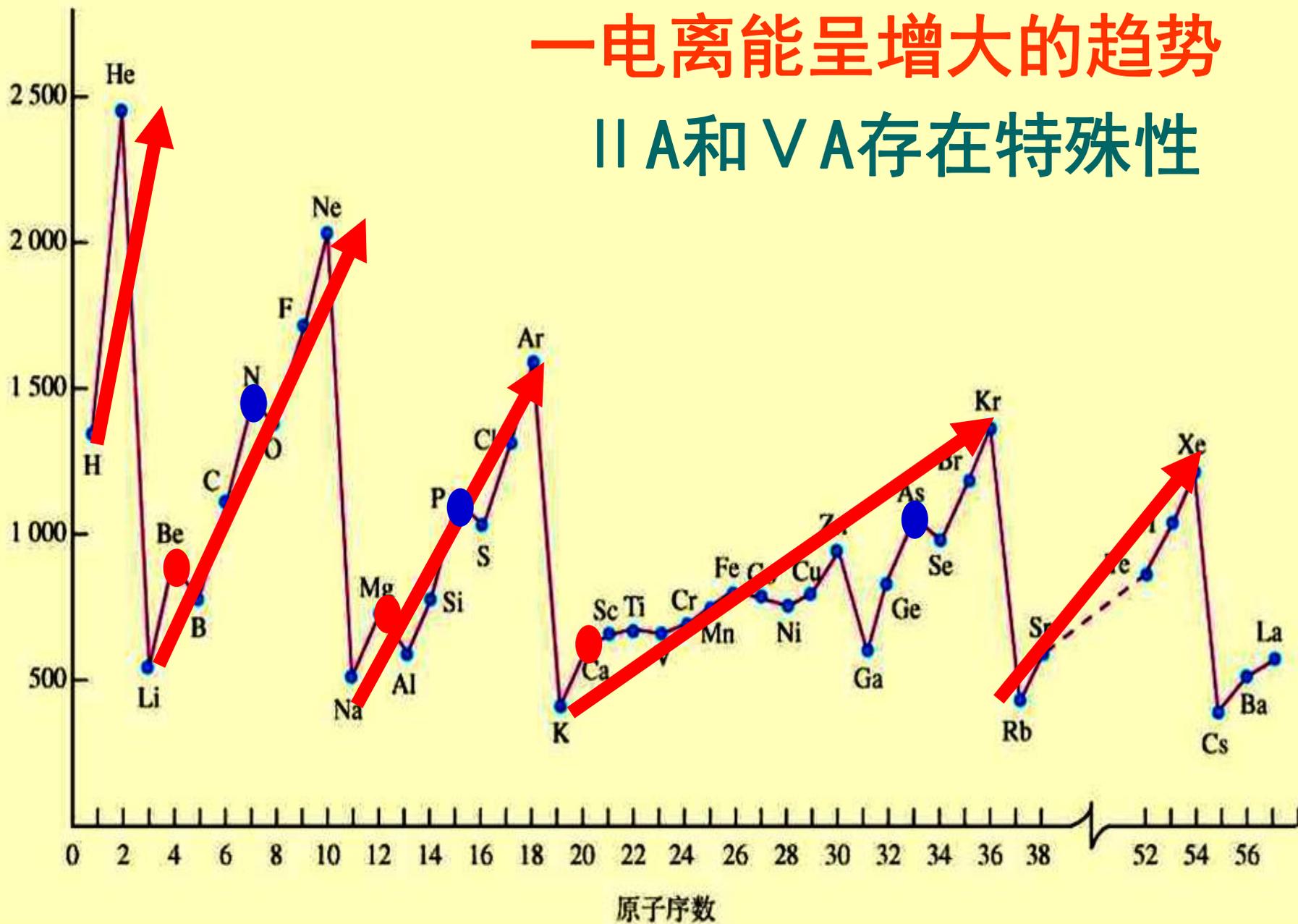
1. 随着原子序数的递增 原子的第一电离能呈周 期性的变化规律 (小 \rightarrow 大, 小 \rightarrow 大...)



第一电离能 / $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

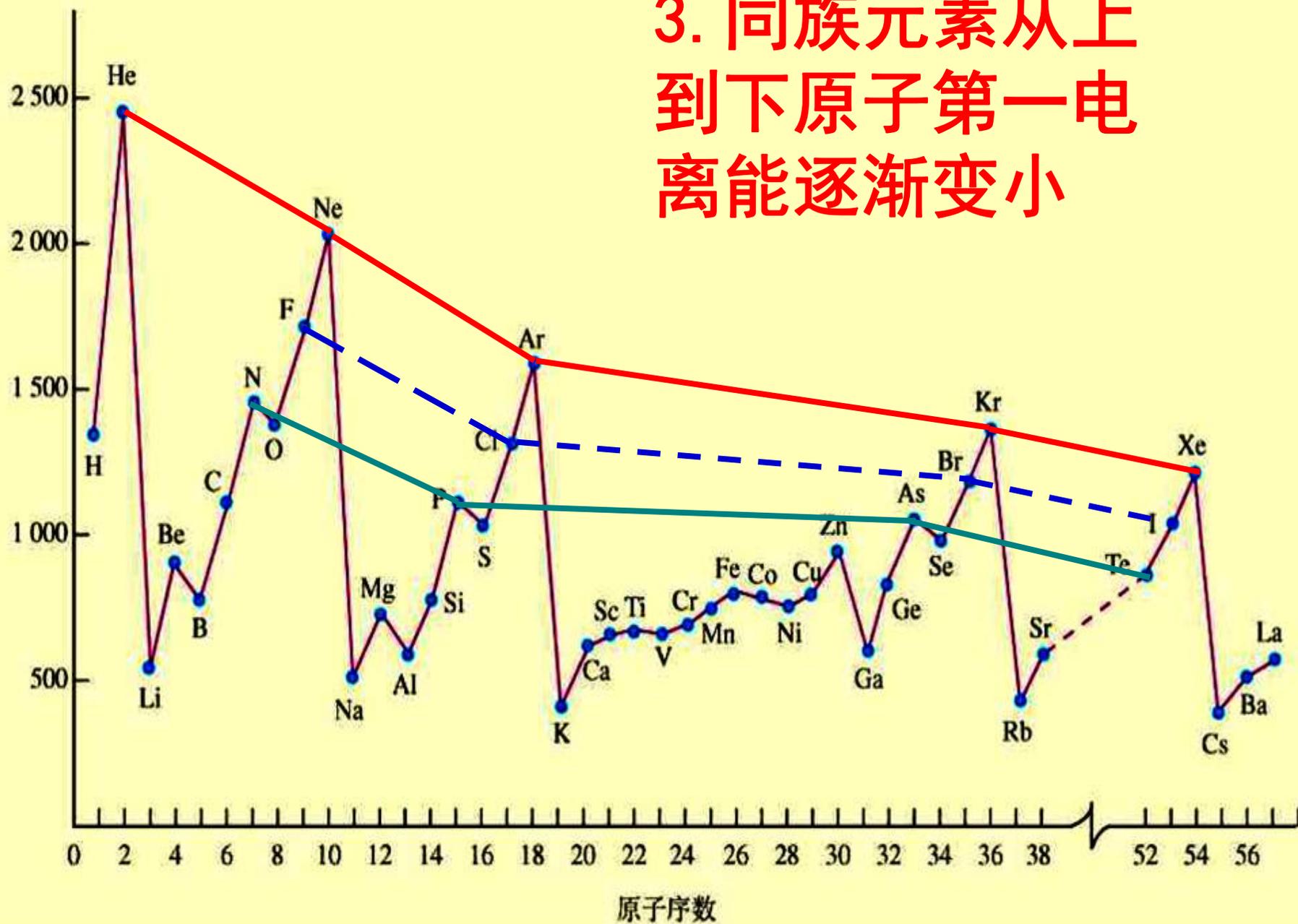
2. 同周期元素从左向右第一电离能呈增大的趋势

II A和VA存在特殊性



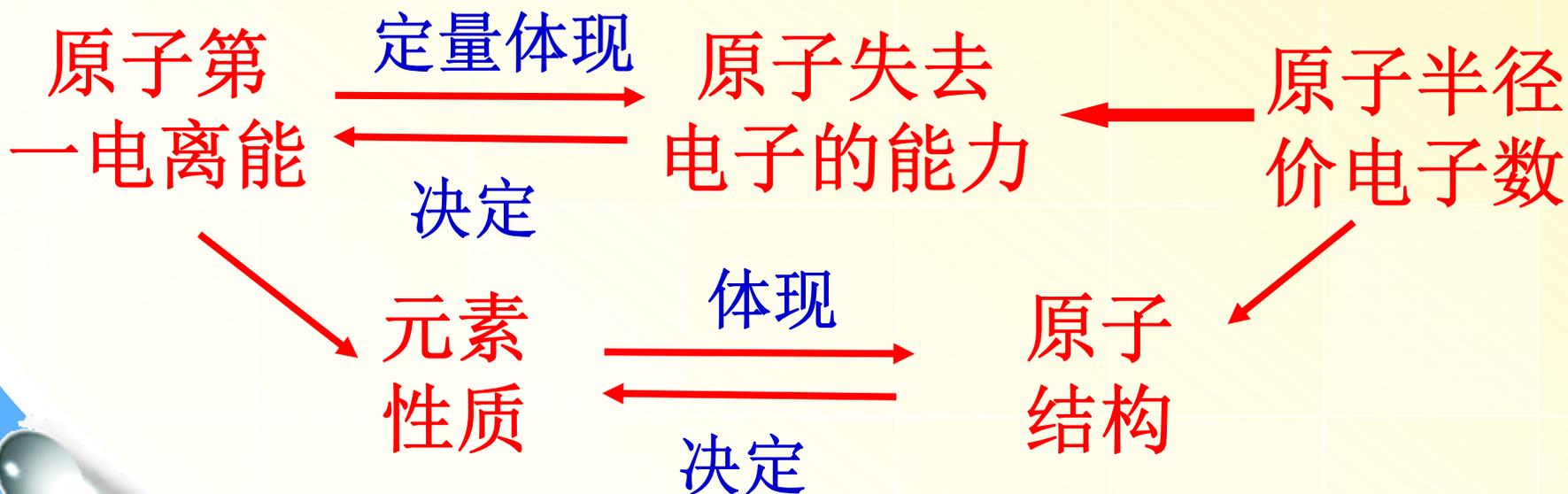
第一电离能/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

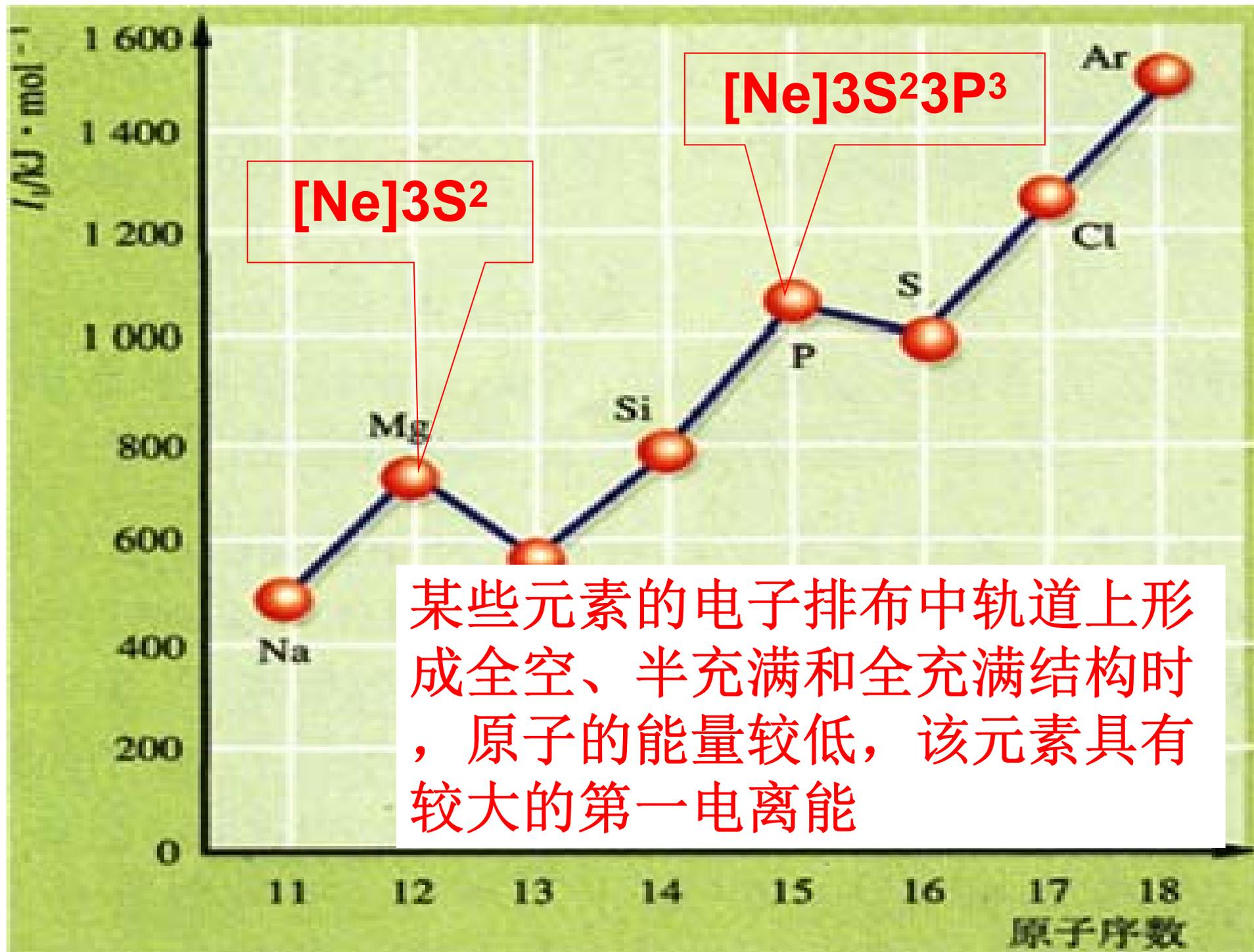
3. 同族元素从上到下原子第一电离能逐渐变小



四 第一电离能的变化规律

- 随着原子序数的递增，原子的第一电离能呈周期性变化规律
- 同主族元素从上到下第一电离能逐渐减小
- 同周期元素从左向右第一电离能呈增大的趋势（IIA和VA特殊）





某些元素的电子排布中轨道上形成全空、半充满和全充满结构时，原子的能量较低，该元素具有较大的第一电离能

A photograph of a modern school campus. In the background, there are several multi-story buildings with a mix of beige and blue facades. The foreground is dominated by a large, well-maintained green lawn with some small white flowers. The sky is overcast.

谢谢指导

潢川高中
www.hcgjzx.cn