

# 人类生存发展与核科学（第一章）作业

院系 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_ 分数 ( )

(总计 50 分) 请注意: 1) 交作业时间: **3月12日** 星期三 下课之前

2) 4、5、6 请列出计算过程和结果; 若只有结果、没有过程, 0 分。

1. (4分) 将下列核素的表示符号填入( )中

氦-3 ( ), 氧-18 ( ), 钾-40 ( ), 铀-238 ( )

2. (4分) 完成下列核衰变或核反应的表达式 (能量用Q表示)

$\alpha$ 衰变  $^{226}\text{Ra} \rightarrow$  \_\_\_\_\_ ,  $\beta^+$ 衰变  $^{30}\text{P} \rightarrow$  \_\_\_\_\_

$\beta^-$ 衰变  $^{14}\text{C} \rightarrow$  \_\_\_\_\_ ,  $^{235}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{144}\text{Ba} +$  \_\_\_\_\_ +  $3\ ^1_0\text{n}$

3. (10 分) 填空

1) 放射性衰变过程直到形成\_\_\_\_\_核素才停止。

2) 通过加热、加压或其它物理方法可以改变给定的放射性核素的半衰期。\_\_\_\_\_ (选择**正确**或**错误**)

3) 放射性衰变产生的三种射线  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ , 速度最快的是\_\_\_\_\_, 原因是\_\_\_\_\_;

不受磁场影响的是\_\_\_\_\_, 原因是\_\_\_\_\_, 穿透力最强的是\_\_\_\_\_, 一张纸就可挡住的是\_\_\_\_\_ , 用厚的铅块也不可能完全挡住的是 \_\_\_\_\_ , 原因是\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

4. (8 分) 试计算  $^{12}\text{C}$  和  $^{208}\text{Pb}$  原子核的半径。(原子核半径常数  $r_0 = 1.2\text{ fm}$ )

5.) (8分) 利用表中数据试计算  $^{56}\text{Fe}$  和  $^{238}\text{U}$  原子核中核子的平均结合能 (MeV)。

核 素	$^1_0\text{n}$	$^1_1\text{H}$	$^{56}\text{Fe}$	$^{238}\text{U}$
原子质量 (u)	1.008665	1.007825	55.934937	238.050788

6. (8分) 现有  $^{131}\text{I}$  放射性样品 10 mg , 30 天后还剩余多少? ( $T_{1/2}=8.04$  天)

7. (8 分) 请上网查阅并完成下面表格。推荐的网上资源有 IAEA 实用 APP:: Isotope Browser、<http://ie.lbl.gov/toi2003/MassSearch.asp>, 或者[www.nndc.bnl.gov](http://www.nndc.bnl.gov) (有效数字 5 位)

核 素	$^3\text{He}$	$^4\text{He}$	$^6\text{Li}$	$^{12}\text{C}$	$^{55}\text{Fe}$	$^{107}\text{Ag}$	$^{197}\text{Au}$	$^{238}\text{U}$
原子质量 (u)								
核子平均结合能 (MeV)								

《人类生存发展与核科学》作业 附件

1) 元素周期表

Group	1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
周期																			
1	1 <a href="#">H</a> 氢																		2 <a href="#">He</a> 氦
2	3 <a href="#">Li</a> 锂	4 <a href="#">Be</a> 铍												5 <a href="#">B</a> 硼	6 <a href="#">C</a> 碳	7 <a href="#">N</a> 氮	8 <a href="#">O</a> 氧	9 <a href="#">F</a> 氟	10 <a href="#">Ne</a> 氖
3	11 <a href="#">Na</a> 钠	12 <a href="#">Mg</a> 镁												13 <a href="#">Al</a> 铝	14 <a href="#">Si</a> 硅	15 <a href="#">P</a> 磷	16 <a href="#">S</a> 硫	17 <a href="#">Cl</a> 氯	18 <a href="#">Ar</a> 氩
4	19 <a href="#">K</a> 钾	20 <a href="#">Ca</a> 钙		21 <a href="#">Sc</a> 钪	22 <a href="#">Ti</a> 钛	23 <a href="#">V</a> 钒	24 <a href="#">Cr</a> 铬	25 <a href="#">Mn</a> 锰	26 <a href="#">Fe</a> 铁	27 <a href="#">Co</a> 钴	28 <a href="#">Ni</a> 镍	29 <a href="#">Cu</a> 铜	30 <a href="#">Zn</a> 锌	31 <a href="#">Ga</a> 镓	32 <a href="#">Ge</a> 锗	33 <a href="#">As</a> 砷	34 <a href="#">Se</a> 硒	35 <a href="#">Br</a> 溴	36 <a href="#">Kr</a> 氪
5	37 <a href="#">Rb</a> 铷	38 <a href="#">Sr</a> 锶		39 <a href="#">Y</a> 钇	40 <a href="#">Zr</a> 锆	41 <a href="#">Nb</a> 铌	42 <a href="#">Mo</a> 钼	43 <a href="#">Tc</a> 锝	44 <a href="#">Ru</a> 钌	45 <a href="#">Rh</a> 铑	46 <a href="#">Pd</a> 钯	47 <a href="#">Ag</a> 银	48 <a href="#">Cd</a> 镉	49 <a href="#">In</a> 铟	50 <a href="#">Sn</a> 锡	51 <a href="#">Sb</a> 锑	52 <a href="#">Te</a> 碲	53 <a href="#">I</a> 碘	54 <a href="#">Xe</a> 氙
6	55 <a href="#">Cs</a> 铯	56 <a href="#">Ba</a> 钡	56-70 镧系 *	71 <a href="#">Lu</a> 镥	72 <a href="#">Hf</a> 铪	73 <a href="#">Ta</a> 钽	74 <a href="#">W</a> 钨	75 <a href="#">Re</a> 铼	76 <a href="#">Os</a> 锇	77 <a href="#">Ir</a> 铱	78 <a href="#">Pt</a> 铂	79 <a href="#">Au</a> 金	80 <a href="#">Hg</a> 汞	81 <a href="#">Tl</a> 铊	82 <a href="#">Pb</a> 铅	83 <a href="#">Bi</a> 铋	84 <a href="#">Po</a> 钋	85 <a href="#">At</a> 砹	86 <a href="#">Rn</a> 氡
7	87 <a href="#">Fr</a> 钫	88 <a href="#">Ra</a> 镭	89-102 锕系 **	103 <a href="#">Lr</a> 镥*	104 <a href="#">Rf</a> 𨨍	105 <a href="#">Db</a> 𨨏	106 <a href="#">Sg</a> 𨨁	107 <a href="#">Bh</a> 𨨂	108 <a href="#">Hs</a> 𨨃	109 <a href="#">Mt</a> 𨨄	110 <a href="#">Uun</a> 𨨅	111 <a href="#">Uuu</a> 𨨆	112 <a href="#">Uub</a> 𨨇	113 Uut	114 <a href="#">Uuq</a> 𨨈	115 Uup	116 <a href="#">Uuh</a> 𨨉	117 Uus	118 <a href="#">Uuo</a> 𨨊
镧系	57 La 镧	58 Ce 铈	59 Pr 镨	60 Nd 钕	61 Pm 钷	62 Sm 钐	63 Eu 铕	64 Gd 钆	65 Tb 铽	66 Dy 镝	67 Ho 钬	68 Er 铒	69 Tm 铥	70 Yb 镱					
锕系	89 Ac 锕	90 Th 钍	91 Pa 镤	92 U 铀	93 Np 镎	94 Pu 钚	95 Am 镅 *	96 Cm 锔 *	97 Bk 锫 *	98 Cf 锿 *	99 Es 镱 *	100 Fm 镆 *	101 Md 钔 *	102 No 锘 *					

2) 常数和有用的量

真空中的光速	c	$2.998 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
普朗克常数	h	$6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
约化普朗克常数	$\hbar \equiv h/2\pi$	$1.055 \times 10^{-34} \text{ J s} = 6.582 \times 10^{-22} \text{ MeV s}$
变换常数	$\hbar c$	197.3 MeV fm
电子电荷	e	$1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ , (库仑)
	$e^2$	1.440 MeV fm
玻尔兹曼常数	K	$1.381 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$