

海淀区高三年级第二学期期中练习

理科综合能力测试

2017.4

学校\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

本试卷共 14 页,共 300 分。考试时长 150 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

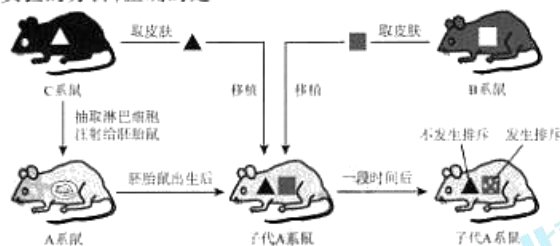
以下数据可供解题时参考:

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Mg 24 Cl 35.5

第一部分 (选择题 共 120 分)

本部分共 20 小题,每小题 6 分,共 120 分。在每小题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

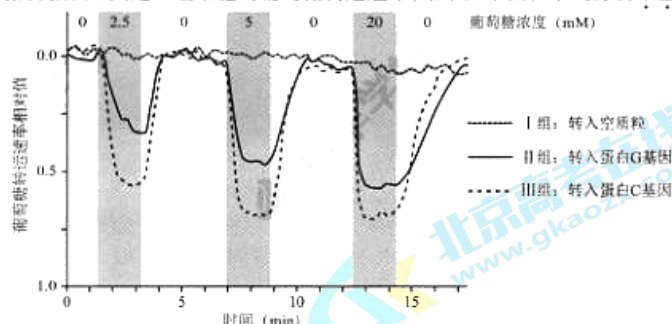
- 下列四种人体细胞与细胞中发生的生命活动,对应有误的是
  - 胰岛 B 细胞: 细胞核中转录胰岛素基因
  - 唾液腺细胞: 内质网中加工唾液淀粉酶
  - 传出神经元: 突触前膜释放神经递质
  - 成熟红细胞:  $O_2$  主动运输进入线粒体内
- “玉兰花欲开,春寒料峭来”。每年初春,天气仍然寒冷,我们看到玉兰的花已经开放,而叶却尚未长出。关于这时玉兰的叙述,不正确的是
  - 花的开放受到植物激素的调节
  - 花瓣细胞将葡萄糖氧化分解
  - 诱导花芽萌发的温度较叶芽高
  - 利用了上年贮存的光合产物
- 对下图所示实验的分析,正确的是



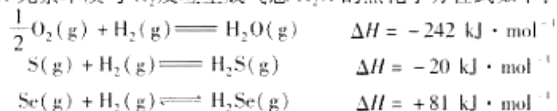
- B 系鼠和 C 系鼠的皮肤对于子代 A 系鼠是抗体
  - 子代 A 系鼠的浆细胞裂解了移植的 B 系鼠皮肤
  - C 系鼠的皮肤没有引起子代 A 系鼠的免疫应答
  - 注射淋巴细胞使子代 A 系鼠的基因型发生改变
- 使君子花夜晚为白色,早晨开始逐渐变为粉色,到下午变为红色,晚上再恢复为白色。调查发现,晚上采蜜的是飞蛾,而早晨和白天采蜜的分别是蜜蜂和蝴蝶。此外,使君子花雌蕊和雄蕊的成熟时间相互错开。下列相关叙述,不正确的是
    - 花色变化增加了三种传粉者之间的竞争
    - 花色变化有利于增加使君子的繁殖机会
    - 雌蕊和雄蕊的成熟时间错开避免了自交
    - 使君子与三种传粉者协同(共同)进化

高三理科综合能力测试试卷 第 1 页(共 14 页)

5. 科研人员分别将蛋白 C 基因和蛋白 G(葡萄糖转运蛋白)基因与空质粒连接,构建表达载体。将空质粒和上述两种表达载体分别转入三组蛋白 G 缺陷细胞,在三种不同浓度的葡萄糖间隔刺激下,测定三组细胞的葡萄糖转运速率,结果如下图。下列分析不正确的是



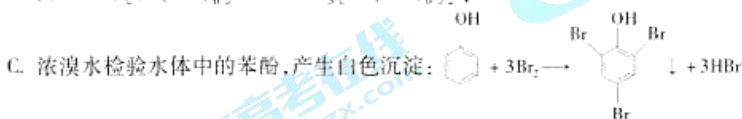
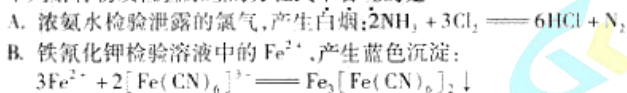
- A. I 组实验的目的是排除空质粒对实验结果的影响  
B. II、III 组葡萄糖转运速率随葡萄糖浓度增加而减小  
C. 由实验结果推测蛋白 C 是一种葡萄糖转运蛋白  
D. 实验结果表明蛋白 C 的转运功能强于蛋白 G
6. 二十四节气是中国历法的独特创造。四月农谚:“雷雨肥田”“雨生百谷”描述的都是节气谷雨。下列元素在自然界中的转化与“雷雨肥田”有关的是
- A. K                      B. N                      C. P                      D. C
7. 下列四种有机物在一定条件下不能作为合成高分子化合物单体的是
- A. 丙烯酸  $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCOOH}$                       B. 乳酸  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$   
C. 甘氨酸  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$                       D. 丙酸  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
8. 某温度时, VIA 元素单质与  $\text{H}_2$  反应生成气态  $\text{H}_2\text{X}$  的热化学方程式如下:



下列说法正确的是

- A. 稳定性:  $\text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{Se}$   
B. 降温有利于 Se 与  $\text{H}_2$  反应生成  $\text{H}_2\text{Se}$   
C.  $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{S}(\text{g}) \quad \Delta H = -444 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
D. 随着核电荷数的增加, VIA 族元素单质与  $\text{H}_2$  的化合反应越容易发生

9. 下列解释物质检验原理的方程式不合理的是



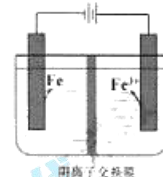
- D. 新制  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  检验产品中乙醛,产生砖红色沉淀:



高三理科综合能力测试试卷 第 2 页(共 14 页)

10. 实验室模拟工业制备高纯铁。用惰性电极电解  $\text{FeSO}_4$  溶液制备高纯铁的原理如下图所示。下列说法不正确的是

- A. 阴极主要发生反应： $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Fe}$   
 B. 向阳极附近滴加  $\text{KSCN}$  溶液，溶液变红  
 C. 电解一段时间后，阴极附近 pH 减小  
 D. 电解法制备高纯铁总反应： $3\text{Fe}^{2+} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+}$

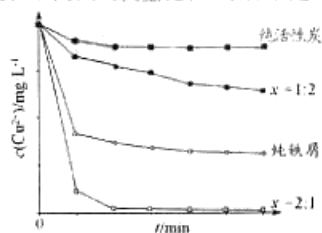


11. 向  $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸中加入打磨后的镁条，一段时间后生成灰白色固体 X，并测得反应后溶液 pH 升高。为确认固体 X 的成分，过滤洗涤后进行实验：

- ① 向固体 X 中加入足量硝酸，固体溶解，得到无色溶液，将其分成两份；  
 ② 向其中一份无色溶液中加入足量  $\text{AgNO}_3$  溶液，得到白色沉淀 a；  
 ③ 向另一份无色溶液中加入足量  $\text{NaOH}$  溶液，得到白色沉淀 b。

下列分析不正确的是

- A. 溶液 pH 升高的主要原因： $\text{Mg} + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$   
 B. 生成沉淀 a 的离子方程式： $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$   
 C. 沉淀 b 是  $\text{Mg}(\text{OH})_2$   
 D. 若 a、b 的物质的量关系为  $n(\text{a}) : n(\text{b}) = 1 : 3$ ，则可推知固体 X 的化学式为  $\text{Mg}_5(\text{OH})_6\text{Cl}$
12. 工业上常用铁碳混合物处理含  $\text{Cu}^{2+}$  废水获得金属铜。当保持铁屑和活性炭总质量不变时，测得废水中  $\text{Cu}^{2+}$  浓度在不同铁碳质量比(x)条件下随时间变化的曲线如下图所示。



下列推论不合理的是

- A. 活性炭对  $\text{Cu}^{2+}$  具有一定的吸附作用  
 B. 铁屑和活性炭会在溶液中形成微电池，铁为负极  
 C. 增大铁碳混合物中铁碳比(x)，一定会提高废水中  $\text{Cu}^{2+}$  的去除速率  
 D. 利用铁碳混合物回收含  $\text{Cu}^{2+}$  废水中铜的反应原理： $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$
13. 核反应方程  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{\text{X}}\text{Ba} + {}_{36}^{90}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$  表示中子轰击  ${}_{92}^{235}\text{U}$  原子核可能发生的一种核反应，该核反应释放出的核能为  $\Delta E$ 。关于这个核反应，下列说法中正确的是
- A. 该反应属于核聚变  
 B.  ${}_{56}^{\text{X}}\text{Ba}$  中的 X 为 146  
 C.  ${}_{56}^{\text{X}}\text{Ba}$  中含有 56 个中子  
 D. 该反应的质量亏损为  $\Delta E/c^2$
14. 下列说法中正确的是
- A. 悬浮在液体中的微粒质量越大，布朗运动越显著  
 B. 将红墨水滴入一杯清水中，一会儿整杯清水都变成红色，说明分子间存在斥力  
 C. 两个表面平整的铅块紧压后会“粘”在一起，说明分子间存在引力  
 D. 用打气筒向篮球内充气时需要用力，说明气体分子间有斥力

15. 如图 1 所示,两束单色光  $a, b$  同时从空气中斜射入平行玻璃砖的上表面,进入玻璃砖中形成复合光束  $c$ ,则下列说法中正确的是
- A. 若用  $a$  光照射某金属的表面能发生光电效应,则用  $b$  光照射也能发生
  - B. 在相同条件下进行双缝干涉实验,  $a$  光的干涉条纹间距较小
  - C. 在玻璃砖中  $a$  光的速度较小
  - D. 从水中射向空气发生全反射时,  $a$  光的临界角较小

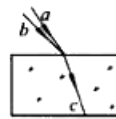


图 1

16. 一列简谐横波在  $t=0$  时刻波的图象如图 2 所示,其中  $a, b, c, d$  为介质中的四个质点,在该时刻
- A. 质点  $a$  的速度最大
  - B. 质点  $b$  的加速度最大
  - C. 若质点  $c$  向下运动,则波沿  $x$  轴正方向传播
  - D. 若质点  $d$  向上运动,则波沿  $x$  轴正方向传播

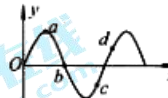


图 2

17. 2011 年 9 月 29 日我国发射的首个目标飞行器“天宫一号”的平均轨道高度约为 370km; 2016 年 9 月 15 日我国又成功发射了“天宫二号”空间实验室,它的平均轨道高度约为 393km。如果“天宫一号”和“天宫二号”在轨道上的运动都可视为匀速圆周运动,则对于二者运动情况的比较,下列说法中正确的是
- A. “天宫二号”运行的速率较大
  - B. “天宫二号”运行的加速度较大
  - C. “天宫二号”运行的角速度较大
  - D. “天宫二号”运行的周期较长
18. 在匀强磁场中有一带正电的粒子甲做匀速圆周运动,当它运动到  $M$  点时,突然向与原运动相反的方向放出一个不带电的粒子乙,形成一个新的粒子丙。如图 3 所示,用实线表示粒子甲运动的轨迹,虚线表示粒子丙运动的轨迹。若不计粒子所受重力及空气阻力的影响,则粒子甲和粒子丙运动的轨迹可能是

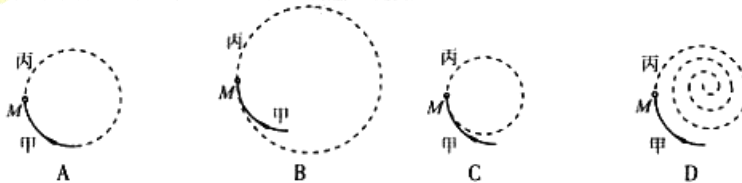


图 3

19. 课堂上,老师演示了一个有趣的电磁现象:将一铝管竖立,把一块直径比铝管内径小一些的圆柱形的强磁铁从铝管上端由静止释放,强磁铁在铝管中始终与管壁不接触。可以观察到,相比强磁铁自由下落,强磁铁在铝管中的下落会延缓许多。下课后,好奇的小明将一块较厚的泡沫塑料垫在电子秤上,再将这个铝管竖直固定在泡沫塑料上(用以消除电子秤内部铁磁性材料与磁铁相互作用的影响),如图 4 所示,重复上述实验操作。在强磁铁由静止释放至落到泡沫塑料上之前,关于电子秤示数的变化,下列情况可能发生的是
- A. 始终不变
  - B. 先变小后变大
  - C. 不断变大
  - D. 先变大后变小
20. 实验表明:光子与速度不太大的电子碰撞发生散射时,光的波长会变长或者不变,这种现象叫康普顿散射,该过程遵循能量守恒定律和动量守恒定律。如果电子具有足够大的初速度,以至于在散射过程中有能量从电子转移到光子,则该散射被称为逆康普顿散射,这一现象已被实验证实。关于上述逆康普顿散射,下列说法中正确的是
- A. 该过程不遵循能量守恒定律
  - B. 该过程不遵循动量守恒定律
  - C. 散射光中存在波长变长的成分
  - D. 散射光中存在频率变大的成分

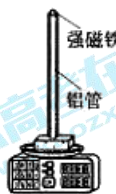


图 4



第二部分 (非选择题共 180 分)

本部分共 11 小题,共 180 分。

21. (18 分)

(1) 某实验小组在探究弹簧的劲度系数与其长度、粗细和制作弹簧所用钢丝直径的关系时,对弹簧进行一些相关测量,如图 5 所示。

- ①用刻度尺测整根弹簧的自由长度如图 5 甲所示,该长度的测量值为 \_\_\_\_\_ cm。  
②用螺旋测微器测钢丝的直径如图 5 乙所示,该直径的测量值为 \_\_\_\_\_ mm。

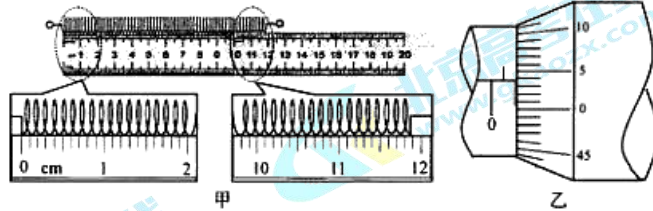


图 5

(2) 研究性学习小组的同学们用如图 6 甲所示的电路测量两节干电池串联而成的电池组的电动势  $E$  和内电阻  $r$ 。实验室提供的器材如下:电压表,电阻箱(阻值范围  $0 \sim 999.9 \Omega$ );开关、导线若干。

①请根据图 6 甲所示的电路图,在图 6 乙中画出连线,将器材连接成实验电路。

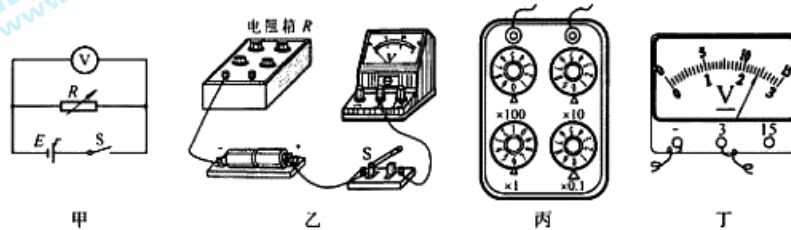


图 6

②某同学开始做实验,先把变阻箱阻值调到最大,再接通开关,然后逐次改变电阻箱接入电路的阻值  $R$ ,读取与  $R$  对应的电压表的示数  $U$ ,并将相应的数据转化为坐标点描绘在  $U - U/R$  图中。请将图 6 丙、丁中电阻箱和电压表所示的数据转化为坐标点描绘在图 7 所示的坐标系中(用“+”表示),并画出  $U - U/R$  图线;

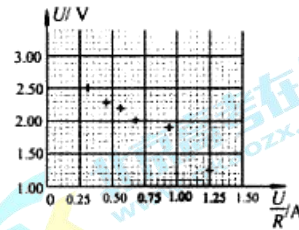


图 7

③根据图 7 中实验数据绘出的图线可以得出该电池组电动势的测量值  $E =$  \_\_\_\_\_ V,内电阻测量值  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。(保留 3 位有效数字)

④实验测量都存在误差,关于本实验的误差,下列说法中正确的是 \_\_\_\_\_ (选填选项前的字母)。

- A. 由于读数所引起的误差属于偶然误差
- B. 利用图象法处理本实验数据可以减小系统误差
- C. 由于电压表内阻引起的误差属于系统误差
- D. 电压表的内阻越大,其引起的误差越大

⑤不同小组的同学分别用不同的电池组(均由同一规格的两节干电池串联而成)完成了上述的实验后,发现不同电池组的电动势基本相同,只是内电阻差异较大。同学们选择了内电阻差异较大的甲、乙两个电池组进一步探究,对电池组的输出功率  $P$  随外电阻  $R$  变化的关系,以及电池组的输出功率  $P$  随路端电压  $U$  变化的关系进行了猜想,并分别画出了如图 8 所示的  $P-R$  和  $P-U$  图象。若已知甲电池组的内电阻较大,则下列各图中可能正确的是\_\_\_\_\_ (选填选项的字母)。

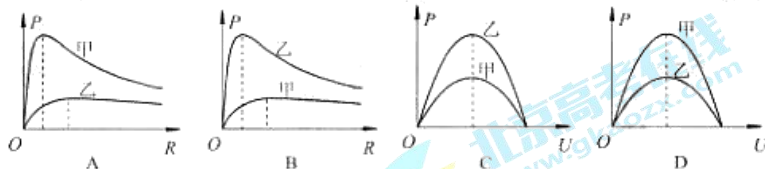


图 8

22. (16 分)

如图 9 所示,分界线  $MN$  左侧存在平行于纸面水平向右的有界匀强电场,右侧存在垂直纸面向里的有界匀强磁场。电场强度  $E = 200\text{N/C}$ ,磁感应强度  $B = 1.0\text{T}$ 。一质量  $m = 2.0 \times 10^{-13}\text{kg}$ 、电荷量  $q = +1.0 \times 10^{-10}\text{C}$  的带电质点,从  $A$  点由静止开始在电场中加速运动,经  $t_1 = 2.0 \times 10^{-3}\text{s}$ ,在  $O$  点处沿垂直边界的方向射入磁场,在磁场中做匀速圆周运动。不计带电质点所受重力及空气阻力。求:

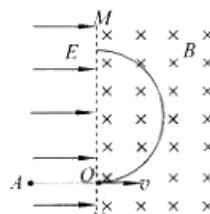


图 9

- (1) 带电质点刚离开电场时的速度大小  $v$ ;
- (2) 带电质点在磁场中做匀速圆周运动的半径  $R$ ;
- (3) 带电质点在磁场中运动半周的时间  $t_2$ 。

23. (18 分)

为研究一均匀带正电球体  $A$  周围静电场的性质,小明同学在干燥的环境中先将  $A$  放在一灵敏电子秤的绝缘托盘上(如图 10 甲所示),此时电子秤的示数为  $N_1$ ;再将另一小球  $B$  用绝缘细线悬挂在一绝缘支架上,使其位于  $A$  球的正上方  $P$  点,电子秤稳定时的示数减小为  $N_2$ 。已知小球  $B$  所带电荷量为  $-q$ ,且  $q$  远小于球  $A$  所带的电荷量,球  $A$  与球  $B$  间的距离远大于两球的半径。

- (1) 根据上述信息,求:
  - ① 球  $B$  对球  $A$  的电场力大小和方向;
  - ② 球  $A$  在  $P$  点处激发的电场的场强大小  $E_0$ 。
- (2) 现缓慢拉动绝缘细线,使小球  $B$  从  $P$  点沿竖直方向逐步上升到  $Q$  点,用刻度尺测出  $P$  点正上方不同位置到  $P$  点的距离  $x$ ,并采取上述方法确定出该位置对应的电场强度  $E$ ,然后作出  $E-x$  图象,如图 10 乙所示,其中  $M$  点为  $P, Q$  连线的中点,  $x$  轴上每小格代表的距离均为  $x_0$ ,且为已知量。
  - ① 根据图象估算  $P, M$  两点间电势差  $U_{PM}$  的大小;
  - ② 若  $M, Q$  两点的电势差为  $U_{MQ}$ ,比较  $U_{PM}$  和  $U_{MQ}$  的大小,并由此定性说明球  $A$  正上方单位长度的电势差随  $x$  的变化关系。

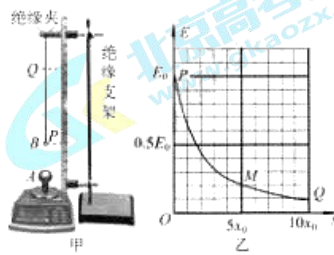


图 10

24. (20分)

(1) 科学家发现,除了类似太阳系的恒星-行星系统,还存在许多双星系统,通过对它们的研究,使我们对宇宙有了较深刻的认识。双星系统是由两个星体构成,其中每个星体的线度(直径)都远小于两星体间的距离,一般双星系统距离其他星体很远,可以当做孤立系统处理。已知某双星系统中每个星体的质量都是  $M_0$ ,两者相距  $L$ ,它们正围绕两者连线的中点做匀速圆周运动,引力常量为  $G$ 。求:

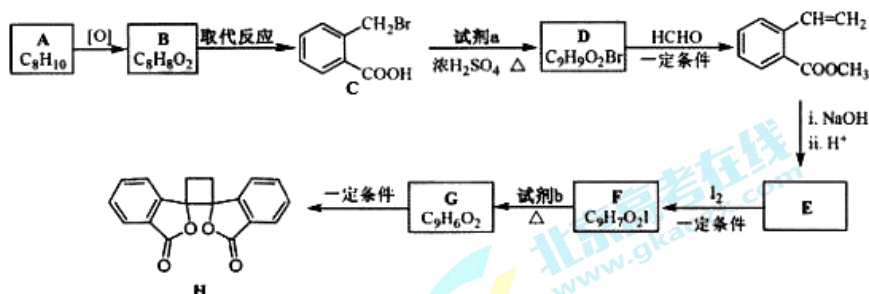
- ①该双星系统中星体的加速度大小  $a$ ;
- ②该双星系统的运动周期  $T$ 。

(2) 微观世界与宏观世界往往存在奇妙的相似性。对于氢原子模型,因为原子核的质量远大于电子质量,可以忽略原子核的运动,形成类似天文学中的恒星-行星系统,记为模型 I。另一种模型认为氢原子的核外电子并非绕核旋转,而是类似天文学中的双星系统,核外电子和原子核依靠库仑力作用使它们同时绕彼此连线上某一点做匀速圆周运动,记为模型 II。已知核外电子的质量为  $m$ ,氢原子核的质量为  $M$ ,二者相距为  $r$ ,静电力常量为  $k$ ,电子和氢原子核的电荷量大小均为  $e$ 。

- ①模型 I、II 中系统的总动能分别用  $E_{kI}$ 、 $E_{kII}$  表示,请推理分析,比较  $E_{kI}$ 、 $E_{kII}$  的大小关系;
- ②模型 I、II 中核外电子做匀速圆周运动的周期分别用  $T_I$ 、 $T_{II}$  表示,通常情况下氢原子的研究采用模型 I 的方案,请从周期的角度分析这样简化处理的合理性。

25. (17分)

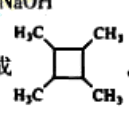
具有抗菌作用的白头翁素衍生物 H 的合成路线如下图所示：



已知：



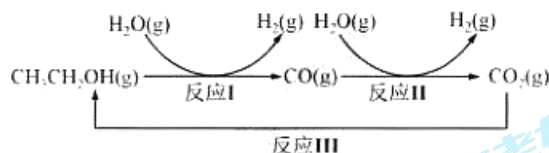
(以上 R、R'、R''代表氢、烷基或芳基等)

- (1) A 属于芳香烃,其名称是\_\_\_\_\_。
- (2) B 的结构简式是\_\_\_\_\_。
- (3) 由 C 生成 D 的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (4) 由 E 与  $\text{I}_2$  在一定条件下反应生成 F 的化学方程式是\_\_\_\_\_;此反应同时生成另外一个有机副产物且与 F 互为同分异构体,此有机副产物的结构简式是\_\_\_\_\_。
- (5) 试剂 b 是\_\_\_\_\_。
- (6) 下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (选填字母序号)。
  - a. G 存在顺反异构体
  - b. 由 G 生成 H 的反应是加成反应
  - c. 1 mol G 最多可以与 1 mol  $\text{H}_2$  发生加成反应
  - d. 1 mol F 或 1 mol H 与足量 NaOH 溶液反应,均消耗 2 mol NaOH
- (7) 以乙烯为起始原料,结合已知信息选用必要的无机试剂合成 ,写出合成路线(用结构简式表示有机物,用箭头表示转化关系,箭头上注明试剂和反应条件)。



26. (13分)

氢气是一种理想的绿色能源。利用生物质发酵得到的乙醇制取氢气,具有良好的应用前景。乙醇水蒸气重整制氢的部分反应过程如下图所示:



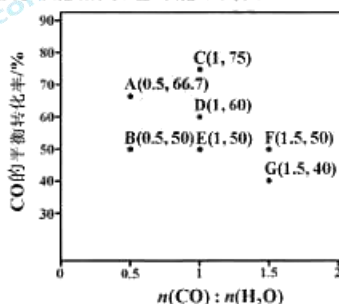
已知:反应 I 和反应 II 的平衡常数随温度变化曲线如右图所示。

(1) 反应 I 中, 1 mol  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})$  参与反应后的热量变化是 256 kJ。

①  $\text{H}_2\text{O}$  的电子式是\_\_\_\_\_。

② 反应 I 的热化学方程式是\_\_\_\_\_。

(2) 反应 II, 在进气比  $[n(\text{CO}) : n(\text{H}_2\text{O})]$  不同时, 测得相应的 CO 的平衡转化率见下图 (各点对应的反应温度可能相同, 也可能不同)。

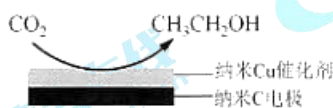


① 图中 D、E 两点对应的反应温度分别为  $T_D$  和  $T_E$ 。判断:  $T_D$  \_\_\_\_\_  $T_E$  (填“<”、“=”或“>”)。

② 经分析, A、E 和 G 三点对应的反应温度相同, 其原因是 A、E 和 G 三点对应的\_\_\_\_\_相同。

③ 当不同的进气比达到相同的 CO 平衡转化率时, 对应的反应温度和进气比的关系是\_\_\_\_\_。

(3) 反应 III, 在经  $\text{CO}_2$  饱和处理的  $\text{KHCO}_3$  电解液中, 电解活化  $\text{CO}_2$  制备乙醇的原理如下图所示。



① 阴极的电极反应式是\_\_\_\_\_。

② 从电解后溶液中分离出乙醇的操作方法是\_\_\_\_\_。

27. (13分)

感光材料 AgBr 的发现推动了化学感光成像技术的发展。胶片冲印的化学成像过程如下：

**感光：**涂有 AgBr 胶片的感光部分被活化，形成显影区；

**显影：**用显影液将显影区被活化的 AgBr 转化为 Ag，形成暗影区；

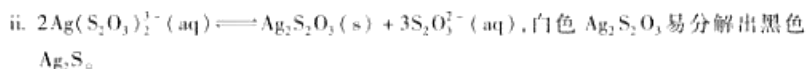
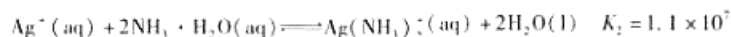
**定影：**用定影液(含  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ )将胶片上未感光的 AgBr 转化为  $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$ ，形成透光亮影区；

**水洗：**用水洗去胶片上残留的可溶性银盐，自然干燥后形成黑白底片。

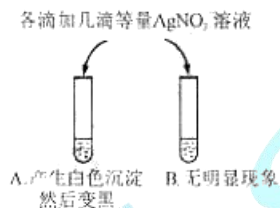
- (1) ① 显影液可将 AgBr 转化为 Ag 的原因是显影液具有\_\_\_\_\_性。  
 ② 定影时，发生反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。  
 ③ 下图是一张经冲印后得到的黑白底片，其中含银元素最多的区域是\_\_\_\_\_ (选填字母序号)



(2) 已知：



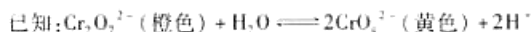
- ① 判断\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)用氨水作定影液，理由是\_\_\_\_\_。  
 ② 新制定影液(含  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ )和废定影液[含  $\text{Na}$ 、 $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2$  和少量  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ]的鉴别方法如下：



- a. 盛装新制定影液的试管为\_\_\_\_\_ (填“A”或“B”)。若继续向该试管中滴加  $\text{AgNO}_3$  溶液，将出现的实验现象是\_\_\_\_\_。  
 b. 结合化学平衡移动原理解释试管 A 中产生现象的原因：\_\_\_\_\_。

28. (15分)

为探究  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液和铬(VI)盐溶液的反应规律,某同学进行实验如下:



(1)进行实验 i 和 ii:

序号	操作	现象
i	向 2 mL pH = 2 的 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 橙色溶液中滴加饱和 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液 (pH 约为 9) 3 滴	溶液变绿色 (含 $\text{Cr}^{3+}$ )
ii	向 2 mL pH = 8 的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{K}_2\text{CrO}_4$ 黄色溶液中滴加饱和 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液 3 滴	溶液没有明显变化

①用化学用语表示饱和  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液 pH 约为 9 的原因:\_\_\_\_\_。

②用离子方程式解释 i 中现象:\_\_\_\_\_。

(2)继续进行实验 iii:

序号	操作	现象
iii	向 2 mL 饱和 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液中滴加 pH = 2 的 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 橙色溶液 3 滴	溶液变黄色

为了说明产生上述现象的原因,补充实验:

向 2 mL 蒸馏水中滴加 pH = 2 的  $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  橙色溶液 3 滴,溶液变成浅橙色。

①补充实验的目的是\_\_\_\_\_。

②用化学平衡移动原理解释 iii 中现象:\_\_\_\_\_。

③根据实验 i ~ iii,可推测: $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液和铬(VI)盐溶液的反应与溶液酸碱性有关。

a. 碱性条件下, $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液和铬(VI)盐溶液不发生氧化还原反应;

b. \_\_\_\_\_。

④向实验 iii 所得黄色溶液中继续滴加硫酸,产生的现象证实了上述推测。该现象是\_\_\_\_\_。

(3)为探究溶液酸性增强对  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液还原性或铬(VI)盐溶液氧化性的影响,该同学利用下图装置继续实验(已知电压大小反映了物质氧化性还原性强弱的差异;物质氧化性与还原性强弱差异越大,电压越大)。

a. K 闭合时,电压为  $x$ 。

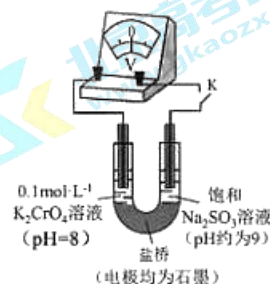
b. 向 U 型管左侧溶液中滴加硫酸至 pH = 2 后,电压增大了  $y$ 。

c. 继续向 U 型管右侧溶液中滴加硫酸后,无气体逸出,电压几乎不变。

①上述实验说明:\_\_\_\_\_。

②有同学认为:随溶液酸性增强,溶液中  $\text{O}_2$  的氧化性增强也会使电压增大。利用右图装置选择合适试剂进行实验,结果表明  $\text{O}_2$  的存在不影响上述结论。

该实验方案是\_\_\_\_\_,测得电压增大了  $z(z < y)$ 。



29. (17分)

独脚金内酯是近年新发现的一类植物激素。为了研究独脚金内酯类似物 GR24 对侧枝生长发育的影响, 科研人员进行了实验。

(1) 独脚金内酯是植物体内产生的, 对生命活动起调节作用的\_\_\_\_\_有机物。

(2) 科研人员用 GR24 处理拟南芥的野生型和突变体植株, 结果如图 1。据实验结果推测, GR24 的作用是\_\_\_\_\_侧枝产生。突变体植株可能出现了独脚金内酯\_\_\_\_\_ (填“合成”或“信息传递”) 缺陷。

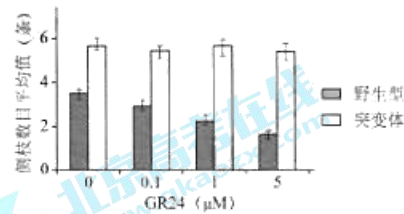


图 1

(3) 为了进一步研究 GR24 的作用机理, 科研人员用野生型植株进行了图 2 所示实验, 结果如图 3。

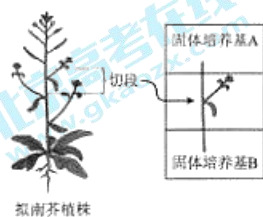


图 2

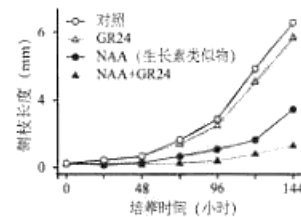


图 3

① 进行实验处理时, NAA 应加入固体培养基\_\_\_\_\_ (填“ A”或“ B”) 中。

② 据图分析, GR24 对侧枝生长\_\_\_\_\_, 推测 GR24 的作用机理是\_\_\_\_\_。

(4) 据图 3 的结果, 科研人员提出一个假设: 在顶芽产生的生长素沿主茎极性运输时, GR24 会抑制侧芽的生长素向外运输。为验证该假设, 采用与图 2 相同的切段进行实验。

① 请在下表中的空白处填写相应处理内容, 完成实验方案。

组别	处理			检测
实验组	在主茎上端施加 NAA	在侧芽处施加 _____	在固体培养基中 _____	主茎下端的放射性标记含量
对照组	_____	同上	在固体培养基中 _____	

② 请你再提出一个合理的新假设: \_\_\_\_\_



30. (17分)

四膜虫是单细胞真核生物,营养成分不足时,进行接合生殖,过程如图1所示。科研人员用高浓度的 DDT 处理不耐药的野生型四膜虫,经筛选获得了纯合的耐药四膜虫。为研究四膜虫耐药的机理,进行了相关实验。

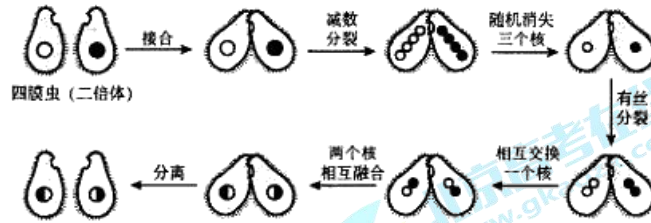
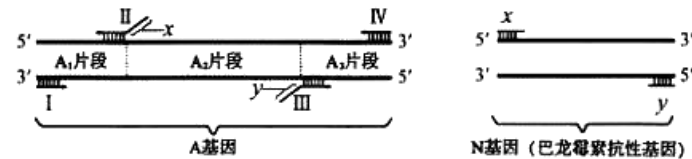


图1

- (1) 高浓度 DDT 处理四膜虫可获得耐药个体,原因是 DDT 对四膜虫具有\_\_\_\_\_作用,使耐药的个体被保留。
- (2) 为研究耐药性的遗传,科研人员将四膜虫分为 80 组进行实验,每一组两只四膜虫,一只纯合的耐药四膜虫,另一只是野生型四膜虫。每一组的一对四膜虫接合生殖后得到的四膜虫均耐药。若每一组接合后的四膜虫再次相互接合,在 80 组实验结果中,出现耐药四膜虫的组数约为\_\_\_\_\_组,则表明耐药性受一对等位基因控制,并且耐药为\_\_\_\_\_性;若 80 组实验结果中,出现耐药四膜虫的组数约为\_\_\_\_\_组,则表明耐药性受两对等位基因控制,并且两对基因独立分配。
- (3) 为研究基因 A 与四膜虫的耐药性是否有关,科研人员提取耐药个体的 DNA,用图 2 所示的引物组合,分别扩增 A 基因的 A<sub>1</sub> 片段、A<sub>3</sub> 片段。



注:引物 II、III 上的 x、y 片段分别与 N 基因两端互补配对

图2

- ① 据图分析,用引物 I、II 组合扩增后,得到的绝大部分 DNA 片段是下图中的\_\_\_\_\_。

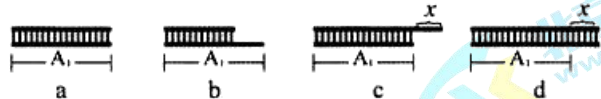


图3

- ② 将大量 N 基因片段与扩增得到的 A<sub>1</sub> 片段、A<sub>3</sub> 片段置于 PCR 反应体系中进行扩增,得到的绝大多数扩增产物是\_\_\_\_\_。
- ③ 回收的 PCR 扩增产物通过基因工程方法转入耐药四膜虫细胞中,并用加入\_\_\_\_\_的培养液筛选,获得 A 基因\_\_\_\_\_的四膜虫,这种四膜虫在高浓度 DDT 处理下生长速率明显下降,表明 A 基因是耐药基因。
- (4) 从进化角度分析,营养成分不足时,四膜虫进行接合生殖的优势是\_\_\_\_\_。

31. (16分)

小肠干细胞通过增殖分化使小肠上皮细胞得到更新,科研人员对此进行研究。

(1) 小肠干细胞以\_\_\_\_\_分裂方式进行增殖,并分化为潘氏细胞和\_\_\_\_\_细胞,如图1。潘氏细胞能合成并分泌溶菌酶等抗菌物质,抵抗外来病原体,参与小肠微环境的\_\_\_\_\_ (填“特异性”或“非特异性”)免疫反应。

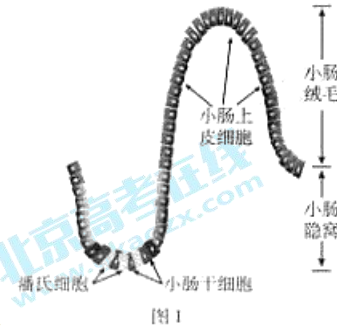


图1

(2) 小肠干细胞中特异地表达L蛋白,并且每个细胞中的表达量基本一致。科研人员利用\_\_\_\_\_酶和DNA连接酶将绿色荧光蛋白基因与L蛋白基因连接,转入小鼠受精卵细胞中。从转基因小鼠体内分离小肠干细胞进行离体培养,定期从培养液中取样,测定样品的绿色荧光强度,检测结果可反映出小肠干细胞\_\_\_\_\_的多少。

(3) 科研人员在上述小肠干细胞培养液中加入药物T,几天后洗去药物T,转入新的培养液中培养(记为第0天),定期取样并测定样品的绿色荧光强度,结果如图2。药物T处理使蛋白S的合成量下降,药物T处理停止后0~4天,小肠干细胞中蛋白S的含量仍较低。结合实验数据推测,蛋白S对小肠干细胞的凋亡有\_\_\_\_\_作用。

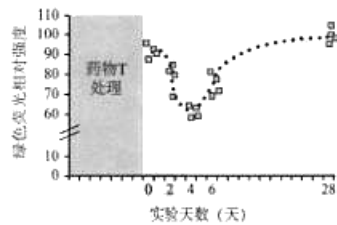


图2

(4) 研究发现,蛋白S含量较低时,小肠干细胞会分泌W因子,并作用于周围的小肠干细胞。据此推测,上述实验中第4天后荧光强度逐步恢复的原因是W因子\_\_\_\_\_。

(5) 综合上述研究分析,小肠受到外界环境刺激时,能通过多种调节作用维持小肠干细胞数目的\_\_\_\_\_。



北京  
高考

微信号: bj-gaokao

扫描二维码,关注北京高考官方微信!

查看更多北京高考相关资讯!

2016-2017 学年度海淀区高三年级第二学期期中练习

理科综合能力测试

生物试题评分参考

2017.4

第一部分（选择题）（每小题 6 分，共 30 分）

1.D 2.C 3.C 4.A 5.B

第二部分（非选择题）（共 50 分）

29. (17 分)

- (1) 微量  
 (2) 抑制 信息传递  
 (3) ①A  
 ②无明显抑制作用 通过促进 NAA 的作用抑制侧枝生长  
 (4) ①

处理		
	__放射性标记的 NAA (或生长素)__	__加入 GR24__
__在主茎上端施加 NAA__		__不加入 GR24__

②在顶芽产生的生长素沿主茎极性运输时，GR24 促进生长素运入侧芽（合理即可得分）

30. (17 分)

- (1) 选择  
 (2) 60 显 45  
 (3) ①d  
 ②A<sub>1</sub>-N-A<sub>2</sub>  
 ③巴龙霉素 被敲除  
 (4) 通过基因重组，增加遗传多样性，有利于适应环境

31. (16 分)

- (1) 有丝 小肠上皮 非特异性  
 (2) 限制 数目  
 (3) 抑制  
 (4) 促进周围的小肠干细胞增殖，使小肠干细胞数目恢复  
 (5) 稳态（或“相对稳定”）

海淀区高三年级第二学期期中练习

化学参考答案 2017. 4

第 I 卷 (选择题, 共 42 分)

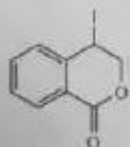
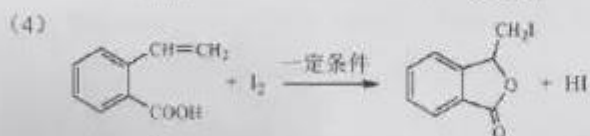
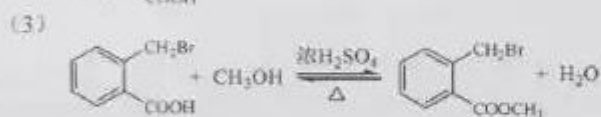
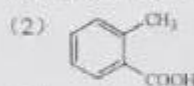
共 7 道小题, 每小题 6 分, 共 42 分。

题号	6	7	8	9	10	11	12
答案	B	D	C	A	C	D	C

第 II 卷 (非选择题, 共 58 分)

25. (共 17 分)

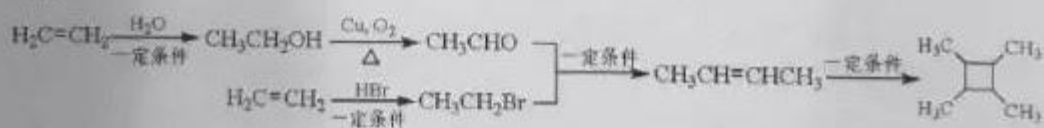
(1) 1,2-二甲苯 (邻二甲苯)



(5) NaOH 醇溶液

(6) bd

(7)





26. (共 13 分)

- (1) ①  $\text{H}\overset{\ominus}{\text{O}}\text{H}$   
 ②  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \Delta H = +256 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 (2) ① <  
 ② 化学平衡常数  
 ③ 进气比越大, 反应温度越低  
 (3) ①  $14\text{CO}_2 + 12\text{e}^- + 9\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 12\text{HCO}_3^-$   
 ② 蒸馏

27. (共 13 分)

- (1) ① 还原  
 ②  $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{AgBr} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-} + \text{Br}^-$   
 ③ a  
 (2) ① 不能  
 由  $K_1 > K_2$  可知  $\text{NH}_3$  与  $\text{Ag}^+$  的结合能力弱于  $\text{Br}^-$  与  $\text{Ag}^+$  的结合能力  
 ② a. B  
 随滴加  $\text{AgNO}_3$  的量的增加, 溶液中产生白色沉淀, 然后变黑  
 b. A 试管溶液中存在平衡:  $2\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$ , 滴入的  $\text{Ag}^+$  与  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  结合生成  $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , 使  $c(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})$  下降, 促进上述平衡正向移动, 导致白色  $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$  沉淀大量析出,  $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$  又分解出黑色  $\text{Ag}_2\text{S}$  导致沉淀变黑

28. (共 15 分)

- (1) ①  $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$   
 ②  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{SO}_3^{2-} + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$   
 (2) ① 排除水的稀释对溶液颜色变化造成的影响  
 ②  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  (橙色) +  $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}$  (黄色) +  $2\text{H}^+$ , 溶液中大量的  $\text{SO}_3^{2-}$  (或  $\text{OH}^-$ ) 与  $\text{H}^+$  结合导致溶液中  $c(\text{H}^+)$  下降, 平衡正向移动, 溶液颜色变黄  
 ③ 酸性条件下,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液和铬(VI)盐溶液发生氧化还原反应, 生成  $\text{Cr}^{3+}$   
 ④ 溶液变绿  
 (3) ① 溶液酸性增强, 铬(VI)盐溶液的氧化性增强,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液的还原性几乎没有变化  
 ② U型管左管中盛放  $\text{pH} = 8$   $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{K}_2\text{SO}_4$  溶液, 右管盛放饱和  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液, 闭合 K, 记录电压; 向左管溶液中滴加硫酸至  $\text{pH} = 2$  后, 记录电压

## 高三物理第二学期期中练习

### 参考答案和评分标准

13. D 14. C 15. A 16. C 17. D 18. B 19. C 20. D

21. (18分) (1) ①11.86-11.89 (3分)

②1.036-1.039 (3分)

(2) ①如图1所示 (2分)

②如图2所示 (2分)

③2.93V (2.85-3.00V) (2分)

1.34Ω (1.25-1.40Ω) (2分)

④AC (2分)

⑤BC (2分)

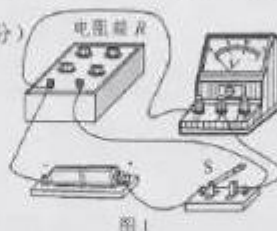


图1

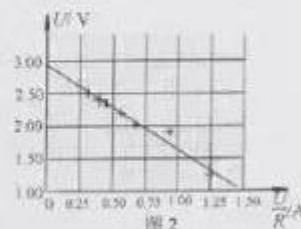


图2

22. (16分) (1) 带电质点在电场中所受电场力  $F=qE$ ..... (2分)

根据牛顿第二定律可知, 质点运动的加速度  $a=F/m$ ..... (2分)

所以质点离开电场时的速度  $v=at_1=\frac{qE}{m}t_1=20\text{m/s}$ ..... (3分)

(2) 质点进入磁场做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力, 根据牛顿第二定律有

$$qvB=mv^2/R$$
..... (3分)

解得:  $R=\frac{mv}{qB}=0.40\text{m}$ ..... (2分)

(3) 质点在磁场中运动半周的时间  $t_2=\frac{\pi R}{v}=6.28\times 10^{-3}\text{s}$ (或  $6.3\times 10^{-3}\text{s}$ )..... (4分)

23. (18分) (1) ①设球A所受重力为G, 球B在P点时对球A的吸引力为 $F_p$ . 在没有放球B时, 对于球A根据平衡条件有  $N_1=G$ ..... (1分)

放入球B后, 对球A根据平衡条件有  $F_p+N_2=G$ ..... (1分)

则球B对球A的电场力大小  $F_p=N_1-N_2$ ..... (1分)

方向竖直向上..... (1分)

②根据牛顿第三定律可知, 球A对球B的吸引力大小  $F_B=N_1-N_2$ ..... (1分)

因此A球在P处激发电场的电场强度大小  $E_0=F_B/q=(N_1-N_2)/q$ ..... (2分)

(2) ①因E-x图象中曲线与x轴所围的面积表示电势差的大小, 所以可用图线与x轴所围成图形中, 小正方形的数目表示电势差的量值..... (1分)

每1个小正方形的面积所代表的电势差  $U_0=\frac{E_0 x_0}{10}$ ..... (2分)

P、M两点间E-x图线与x轴所围面积约有22(20-25)个, 所以电势差

$$U_{PM}=22U_0=\frac{22E_0 x_0}{10}=\frac{22(N_1-N_2)}{10q}x_0$$
..... (2分)

②P、M两点间E-x图线与x轴所围面积大于M、Q两点间E-x图线与x轴所围面积, 所以 $U_{PM}$ 一定比 $U_{MQ}$ 大..... (3分)

由E-x图线与x轴所围面积随x的变化情况可知, A球正上方单位长度的电势差随x的增大而变小..... (3分)

24. (20分) (1) ①根据万有引力定律和牛顿第二定律有:  $\frac{GM_E^2}{L^2}=M_0 a$ ..... (2分)

解得  $a = \frac{GM_2}{L^2}$  ..... (1分)

②由运动学公式可知,  $a = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot \frac{L}{2}$  ..... (1分)

解得  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L^3}{2GM_0}}$  ..... (1分)

(2) ①模型 I 中, 设电子和原子核的速度分别为  $v$  对于电子绕核的运动, 根据库仑定律

和牛顿第二定律有  $\frac{ke^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$  ..... (1分)

解得:  $E_{k1} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{ke^2}{2r}$  ..... (2分)

模型 II 中, 设电子和原子核的速度分别为  $v_1$ 、 $v_2$ , 电子的运动半径为  $r_1$ , 原子核的运动半径为  $r_2$ , 根据库仑定律和牛顿第二定律

对电子有:  $\frac{ke^2}{r^2} = \frac{mv_1^2}{r_1}$ , 解得  $E_{k1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{ke^2}{2r^2}r_1$  ..... (1分)

对于原子核有:  $\frac{ke^2}{r^2} = \frac{Mv_2^2}{r_2}$ , 解得  $E_{k2} = \frac{1}{2}Mv_2^2 = \frac{ke^2}{2r^2}r_2$  ..... (1分)

系统的总动能:  $E_{k0} = E_{k1} + E_{k2} = \frac{ke^2}{2r^2}(r_1 + r_2) = \frac{ke^2}{2r}$  ..... (3分)

即在这两种模型中, 系统的总动能相等, ..... (1分)

②模型 I 中, 根据库仑定律和牛顿第二定律有

$\frac{ke^2}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T_1^2} r$ , 解得  $T_1^2 = \frac{4\pi^2 m r^3}{ke^2}$  ..... (1分)

模型 II 中, 电子和原子核的周期相同, 均为  $T_0$  ..... (1分)  
根据库仑定律和牛顿第二定律

对电子有  $\frac{ke^2}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T_0^2} r_1$ , 解得  $r_1 = \frac{ke^2 T_0^2}{4\pi^2 r^2 m}$

对原子核有  $\frac{ke^2}{r^2} = M \frac{4\pi^2}{T_0^2} r_2$ , 解得  $r_2 = \frac{ke^2 T_0^2}{4\pi^2 r^2 M}$

因  $r_1 + r_2 = r$ , 将以上两式代入, 可解得  $T_0^2 = \frac{4\pi^2 m M r^3}{ke^2(M+m)}$  ..... (2分)

所以有  $\frac{T_1}{T_0} = \sqrt{\frac{M+m}{M}}$  ..... (1分)

因为  $M \gg m$ , 可得  $T_1 \approx T_0$ , 所以采用模型 I 更简单方便, ..... (1分)