

海淀区高三年级第二学期适应性练习

理科综合能力测试

2017.3

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 O 16

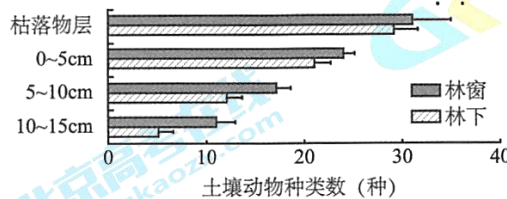
第一部分 (选择题 共 120 分)

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。

- 酵母菌和大肠杆菌都
 - 在细胞核内进行遗传信息的转录
 - 在粗面内质网上大量合成蛋白质
 - 在有丝分裂间期进行 DNA 复制
 - 在射线照射时会发生基因突变
- 当人体注射了用禽流感病毒蛋白制备的疫苗后,体内不会发生的反应是
 - 吞噬(巨噬)细胞处理和呈递抗原
 - 产生针对该禽流感病毒蛋白的抗体
 - 效应 T 细胞消灭被疫苗感染的细胞
 - 形成能识别禽流感病毒的记忆细胞
- 昆虫附肢可分为基节、中节和梢节,各节中有数量不等的刚毛。研究发现,a、b、c 三个基因与不同节段的发育有关,a⁺、b⁺、c⁺ 为野生型基因,a⁻、b⁻、c⁻ 为突变型基因。下图为不同基因型个体发育到同一阶段的表现型。据图分析,下列推论不合理的是





	基节	中节	梢节
a ⁺ a ⁺ b ⁺ b ⁺ c ⁺ c ⁺			
a ⁻ a ⁻ b ⁺ b ⁺ c ⁺ c ⁺			
a ⁺ a ⁺ b ⁻ b ⁻ c ⁺ c ⁺			
a ⁺ a ⁺ b ⁻ b ⁻ c ⁻ c ⁻			

 - a⁺ 仅影响梢节的发育
 - b⁺ 仅影响基节的发育
 - 基节的发育受到 b⁺ 与 c⁺ 的影响
 - 中节的发育受到 a⁺ 与 c⁺ 的影响
- 森林群落中由于老龄树木死亡造成林冠层出现空隙,称为林窗。研究者调查了某森林中林窗与林下的土壤动物群落,得到下图所示的结果。据此不能推断出

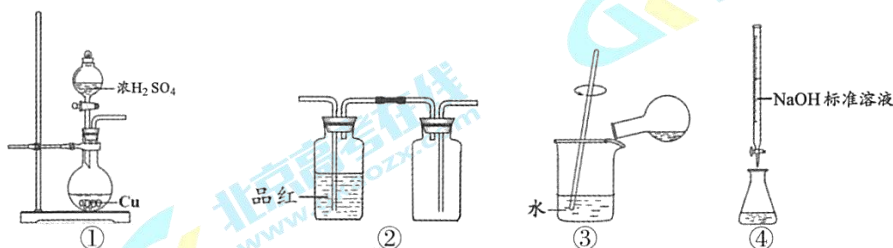


- 在各层次中林窗的土壤动物丰富度均高于林下
- 光照明显影响了土壤动物群落的垂直结构
- 林窗和林下土壤动物种类随深度的增加而减少
- 林窗和林下不同层次的土壤动物种群密度相同

5. 下列实验材料、试剂等,不必放入冰箱的是
 A. 层析光合色素后的滤纸
 B. 长期保存得到的菌种
 C. 用于粗提取 DNA 的酒精
 D. 保存 PCR 所需的 Taq 酶
6. 下列生活中常见物质的用途与其还原性有关的是

A. 碘酒中的碘	B. 暖宝宝中的铁粉	C. 抗酸药中的氢氧化铝	D. 尿不湿中的聚丙烯酸钠
			

7. a、b、c、d 为原子序数依次增大的四种短周期主族元素。a 的最外层电子数是内层电子数的 3 倍, b 的 M 层上有 1 个电子, a 与 c 同主族。下列说法不正确的是
 A. 原子半径: $b > c > d$
 B. 气态氢化物稳定性: $a > c$
 C. 简单阴离子还原性: $d > c$
 D. a、b 可形成既含离子键又含共价键的离子化合物
8. 关于相同物质的量浓度的 NaHCO_3 溶液和 NaHSO_3 溶液, 下列说法正确的是
 A. 滴加酚酞后溶液均变红
 B. 滴加饱和澄清石灰水均产生白色沉淀
 C. 滴加氯水均产生能使澄清石灰水变浑浊的气体
 D. 所含阳离子的总浓度相等
9. 下列解释事实的方程式不正确的是
 A. 空气中加热钠生成淡黄色固体: $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_2$
 B. 铁与水蒸气反应生成黑色固体: $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$
 C. 除去乙炔中的 H_2S 气体: $\text{H}_2\text{S} + \text{Cu}^{2+} = \text{CuS} \downarrow + 2\text{H}^+$
 D. 实验室制备氨气: $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$
10. 利用 Cu 和浓硫酸制备 SO_2 的反应涉及的装置, 下列说法正确的是



- A. 用装置①制备 SO_2
 B. 用装置②检验和收集 SO_2
 C. 用装置③稀释反应后溶液
 D. 用装置④测定反应后溶液中 $c(\text{H}^+)$

11. 已知： $R-C\equiv C-H + R'Br \xrightarrow{\text{一定条件}} R-C\equiv C-R' + HBr$ (R, R' 表示氢原子或烃基)，利用该反应合成导电高分子材料 P 的结构式为 $H-[C\equiv C-\text{C}_6\text{H}_4-C\equiv C-CH_2]_n-Br$ 。下列说法正确的是
- A. $H-C\equiv C-\text{C}_6\text{H}_4-C\equiv C-H$ 和苯乙炔互为同系物
 B. 炔烃和卤代烃在一定条件下可发生取代反应
 C. 高分子材料 P 不能使溴的四氯化碳溶液褪色
 D. 生成 P 的单体是 $H-C\equiv C-\text{C}_6\text{H}_4-C\equiv C-H$ 和 CH_3Br
12. 我国科研人员以 Zn 和尖晶石锰酸锂 ($ZnMn_2O_4$) 为电极材料, 研制出一种水系锌离子电池。该电池的总反应方程式： $xZn + Zn_{1-x}Mn_2O_4 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} ZnMn_2O_4$ ($0 < x < 1$)。下列说法正确的是
- A. $ZnMn_2O_4$ 是负极材料
 B. 充电时, Zn^{2+} 向 $ZnMn_2O_4$ 电极迁移
 C. 充电时, 阳极反应： $ZnMn_2O_4 - xZn^{2+} - 2xe^- = Zn_{1-x}Mn_2O_4$
 D. 充放电过程中, 只有 Zn 元素的化合价发生变化
13. 仅利用下列某一组数据, 可以计算出阿伏伽德罗常数的是
- A. 水的密度和水的摩尔质量
 B. 水分子的体积和水分子的质量
 C. 水的摩尔质量和水分子的体积
 D. 水的摩尔质量和水分子的质量
14. 许多科学家对物理学的发展做出了巨大贡献, 下列说法中正确的是
- A. 牛顿发现了万有引力定律后, 用实验的方法测出了引力常量 G 的数值
 B. 卢瑟福根据 α 粒子散射实验现象提出了原子的核式结构模型
 C. 伽利略用实验证明了力是使物体运动的原因
 D. 赫兹从理论上预言了电磁波的存在
15. 下列说法中正确的是
- A. 放射性元素的半衰期随温度的升高而变短
 B. β 射线是原子被电离后核外电子形成的电子流
 C. 同种元素的两种同位素具有相同的核子数
 D. 大量处于 $n=2$ 能级的氢原子自发跃迁发光时只能发出一种频率的光
16. 如图 1 所示, 一轻质弹簧上端固定在天花板上, 下端连接一物块, 物块沿竖直方向以 O 点为中心点, 在 C, D 之间做周期为 T 的简谐运动。已知在 t_1 时刻物块的动量为 p 、动能为 E_k 。下列说法中正确的是
- A. 如果在 t_2 时刻物块的动量也为 p , 则 $t_2 - t_1$ 的最小值为 T
 B. 如果在 t_2 时刻物块的动能也为 E_k , 则 $t_2 - t_1$ 的最小值为 T
 C. 当物块通过 O 点时, 其加速度最小
 D. 物块运动至 C 点时, 其加速度最小

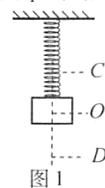


图 1

17. 如图 2 甲所示,直线 AB 是某电场中的一条电场线,若在 A 点放置一初速度为零的质子,质子仅在电场力作用下,沿直线 AB 由 A 运动到 B 过程中速度随时间变化的图象如图 2 乙所示。则下列说法中正确的是

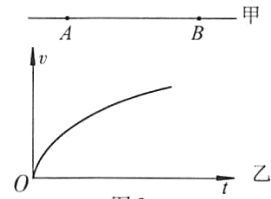


图 2

- A. A 点的电场强度一定大于 B 点的电场强度
B. 电场方向一定是从 B 指向 A
C. 质子从 A 到 B 的过程中,在连续相等的时间间隔内,电场力做功的平均功率一定相等
D. 质子从 A 到 B 的过程中,在连续相等的时间间隔内,电场力的冲量一定相等

18. 如图 3 所示,在光滑水平地面上有 A 、 B 两个小物块,其中物块 A 的左侧连接一轻质弹簧。物块 A 处于静止状态,物块 B 以一定的初速度向物块 A 运动,并通过弹簧与物块 A 发生弹性正碰。对于

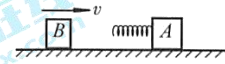


图 3

- 该作用过程,两物块的速率变化可用速率—时间图象进行描述,在图 4 所示的图象中,图线 1 表示物块 A 的速率变化情况,图线 2 表示物块 B 的速率变化情况。则在这四个图象中可能正确的是

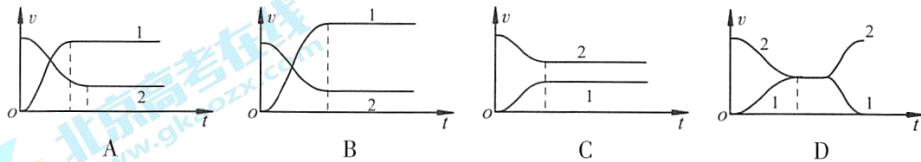


图 4

19. 某同学在做“验证力的平行四边形定则”的实验时,实验情况如图 5 所示,在平整的木板上钉上一张白纸,用图钉将橡皮条的一端固定在 A 点, OB 和 OC 为细绳, O 点为橡皮条与细绳的结点。用两个弹簧测力计分别拉细绳 OB 和 OC ,使橡皮条伸长一定的长度,并记下橡皮条与细绳的结点被拉至的位置;再用一个弹簧测力计拉橡皮条,使橡皮条与细绳的结点被拉至同一位置。下列因素对实验结果的精确性没有影响的是

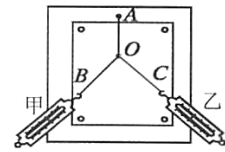


图 5

- A. OB 绳和 OC 绳之间夹角的大小
B. OB 绳和 OC 绳与木板平面是否平行
C. 两个弹簧测力计拉力的大小
D. 弹簧测力计外壳与木板之间的摩擦情况
20. 电磁波无处不在,我们身边的广播、电视、移动通信都与电磁波有着密不可分的联系, Wi-Fi、非接触式公交卡、导航、雷达、微波加热、射电天文学、遥感遥测也都与电磁波有关。频率是电磁波的一个重要参量,不同频率的电磁波在空中互不干扰,保证了各项无线电应用的顺利开展。例如,我国自主建立的北斗导航系统所使用的电磁波频率约为 1561MHz ;家用微波炉加热食物所使用的电磁波频率约为 2450MHz ;家用 5G Wi-Fi 所使用的电磁波频率约为 5725MHz 。对于家用 5G Wi-Fi 的信号,下列说法中正确的是
- A. 一定不会产生偏振现象
B. 从一个房间穿越墙壁进入另一个房间后,频率保持不变
C. 与北斗导航信号叠加时,将产生明显的干涉现象
D. 与微波炉所使用的微波相比,更容易产生明显的衍射现象

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)如图 6 甲所示,在“用双缝干涉测光的波长”实验中,将实验仪器按要求安装在光具座上,并选用缝间距 $d = 0.20\text{mm}$ 的双缝屏。从仪器注明的规格可知,像屏与双缝屏间的距离 $L = 700\text{mm}$ 。然后,接通电源使光源正常工作。

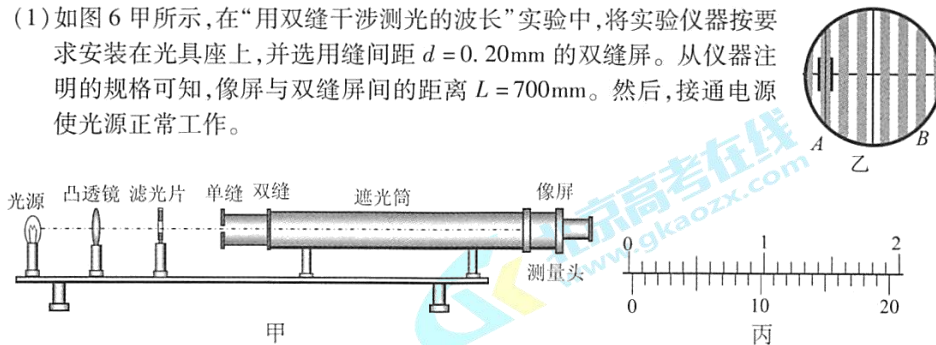


图 6

①已知测量头上主尺的最小刻度是毫米,副尺(游标尺)上有 20 分度。某同学调整手轮后,从测量头的目镜看去,使分划板中心刻度线与某条纹 A 中心对齐,如图 6 乙所示,此时测量头上主尺和副尺的示数情况如图 6 丙所示,此示数为_____ mm;接着再转动手轮,使分划板中心刻度线与某条纹 B 中心对齐,测得 A 到 B 条纹间的距离为 8.40mm 。利用上述测量结果,经计算可得经滤光片射向双缝的色光的波长 $\lambda =$ _____ m(保留 2 位有效数字)。

②另一同学按实验装置安装好仪器后,观察到光的干涉现象效果很好。若他对实验装置作了一下改动后,在像屏上仍能观察到清晰的条纹,且条纹数目有所增加。以下改动可能实现这个效果的是_____。

- A. 仅将滤光片移至单缝和双缝之间 B. 仅将单缝远离双缝移动少许
C. 仅将单缝与双缝的位置互换 D. 仅将红色滤光片换成绿色的滤光片

(2)在做“研究平抛运动”的实验中,为了确定小球在不同时刻所通过的位置,实验时用如图 7 所示的装置。实验操作的主要步骤如下:

- A. 在一块平木板上钉上复写纸和白纸,然后将其竖直立于斜槽轨道末端槽口前,木板与槽口之间有一段距离,并保持板面与轨道末端的水平段垂直
B. 使小球从斜槽上紧靠挡板处由静止滚下,小球撞到木板在白纸上留下痕迹 A
C. 将木板沿水平方向向右平移一段距离 x ,再使小球从斜槽上紧靠挡板处由静止滚下,小球撞到木板在白纸上留下痕迹 B
D. 将木板再水平向右平移同样距离 x ,使小球仍从斜槽上紧靠挡板处由静止滚下,再在白纸上得到痕迹 C

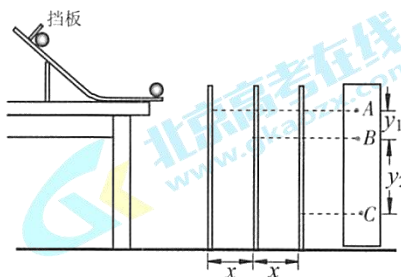


图 7

若测得 A、B 间距离为 y_1 , B、C 间距离为 y_2 ,已知当地的重力加速度为 g 。

- ①关于该实验,下列说法中正确的是_____
- A. 斜槽轨道必须尽可能光滑
B. 每次释放小球的位置可以不同
C. 每次小球均须由静止释放
D. 小球的初速度可通过测量小球的释放点与抛出点之间的高度 h ,之后再由机械能守恒定律求出
- ②根据上述直接测量的量和已知的物理量可以得到小球平抛的初速度大小的表达式为 $v_0 =$ _____。(用题中所给字母表示)
- ③实验完成后,该同学对上述实验过程进行了深入的研究,并得出如下的结论,其中正确的是_____。
- A. 小球打在 B 点时的动量与打在 A 点时的动量的差值为 Δp_1 ,小球打在 C 点时的动量与打在 B 点时动量的差值为 Δp_2 ,则应有 $\Delta p_1 : \Delta p_2 = 1 : 1$
B. 小球打在 B 点时的动量与打在 A 点时的动量的差值为 Δp_1 ,小球打在 C 点时的动量与打在 B 点时动量的差值为 Δp_2 ,则应有 $\Delta p_1 : \Delta p_2 = 1 : 2$
C. 小球打在 B 点时的动能与打在 A 点时的动能的差值为 ΔE_{k1} ,小球打在 C 点时的动能与打在 B 点时动能的差值为 ΔE_{k2} ,则应有 $\Delta E_{k1} : \Delta E_{k2} = 1 : 1$
D. 小球打在 B 点时的动能与打在 A 点时的动能的差值为 ΔE_{k1} ,小球打在 C 点时的动能与打在 B 点时动能的差值为 ΔE_{k2} ,则应有 $\Delta E_{k1} : \Delta E_{k2} = 1 : 3$
- ④另外一位同学根据测量出的不同 x 情况下的 y_1 和 y_2 ,令 $\Delta y = y_2 - y_1$,并描绘出了如图 8 所示的 $\Delta y - x^2$ 图象。若已知图线的斜率为 k ,则小球平抛的初速度大小 v_0 与 k 的关系式为_____。(用题中所给字母表示)

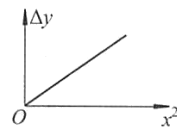


图 8

22. (16 分)

均匀导线制成的单匝正方形闭合线框 $abcd$,边长 $L = 0.20\text{m}$,每边的电阻 $R = 5.0 \times 10^{-2}\Omega$ 。将其置于磁感应强度 $B = 0.10\text{T}$ 的有界水平匀强磁场上方 $h = 5.0\text{m}$ 处,如图 9 所示。线框由静止自由下落,线框平面始终保持与磁场方向垂直,且 cd 边始终与磁场的水平边界平行。取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$,不计空气阻力,求当 cd 边刚进入磁场时,



图 9

- (1) 线框中产生的感应电动势大小;
(2) 线框所受安培力的大小;
(3) 线框的发热功率。

23. (18 分)

为了方便研究物体与地球间的万有引力问题,通常将地球视为质量分布均匀的球体。已知地球的质量为 M ,半径为 R ,引力常量为 G ,不考虑空气阻力的影响。

- (1) 求北极点的重力加速度的大小;
(2) 若“天宫二号”绕地球运动的轨道可视为圆周,其轨道距地面的高度为 h ,求“天宫二号”绕地球运行的周期和速率;

- (3) 若已知地球质量 $M = 6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$, 地球半径 $R = 6400 \text{ km}$, 其自转周期 $T = 24 \text{ h}$, 引力常量 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ 。在赤道处地面有一质量为 m 的物体 A , 用 W_0 表示物体 A 在赤道处地面上所受的重力, F_0 表示其在赤道处地面上所受的万有引力。请求出 $\frac{F_0 - W_0}{F_0}$ 的值(结果保留 1 位有效数字), 并以此为依据说明在处理万有引力和重力的关系时, 为什么经常可以忽略地球自转的影响。

24. (20 分)

用静电的方法来清除空气中的灰尘, 需要首先设法使空气中的灰尘带上一定的电荷, 然后利用静电场对电荷的作用力, 使灰尘运动到指定的区域进行收集。为简化计算, 可认为每个灰尘颗粒的质量及其所带电荷量均相同, 设每个灰尘所带电荷量为 q , 其所受空气阻力与其速度大小成正比, 表达式为 $F_{\text{阻}} = kv$ (式中 k 为大于 0 的已知常量)。由于灰尘颗粒的质量较小, 为简化计算, 灰尘颗粒在空气中受电场力作用后达到电场力与空气阻力相等的时间及通过的位移均可忽略不计, 同时也不计灰尘颗粒之间的作用力及灰尘所受重力的影响。

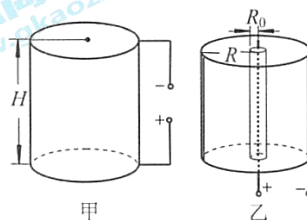
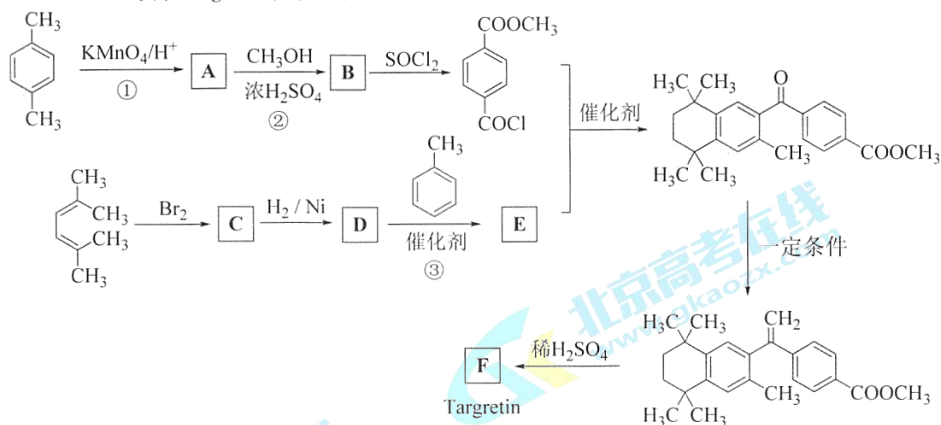


图 10

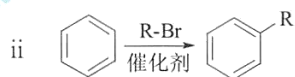
- (1) 有一种静电除尘的设计方案是这样的, 需要除尘的空间是一个高为 H 的绝缘圆桶形容器的内部区域, 将一对与圆桶半径相等的圆形薄金属板平行置于圆桶的上、下两端, 恰好能将圆桶封闭, 如图 10 甲所示。在圆桶上、下两金属板间加上恒定的电压 U (圆桶内空间的电场可视为匀强电场), 便可以在一段时间内将圆桶区域内的带电灰尘颗粒完全吸附在金属板上, 从而达到除尘的作用。求灰尘颗粒运动可达到的最大速率。
- (2) 对于一个待除尘的半径为 R 的绝缘圆桶容器内部区域, 还可以设计另一种静电除尘的方案: 沿圆桶的轴线有一根细直导线作为电极, 紧贴圆桶内壁加一个薄金属桶作为另一电极。在直导线电极外面套有一个由绝缘材料制成的半径为 R_0 的圆桶形保护管, 其轴线与直导线重合, 如图 10 乙所示。若在两电极间加上恒定的电压, 使得桶壁处电场强度的大小恰好等于第 (1) 问的方案中圆桶内电场强度的大小, 且已知此方案中沿圆桶半径方向电场强度大小 E 的分布情况为 $E \propto 1/r$, 式中 r 为所研究的点与直导线的距离。
- ① 试通过计算分析, 带电灰尘颗粒从保护管外壁运动到圆桶内壁的过程中, 其瞬时速度大小 v 随其与直导线的距离 r 之间的关系;
 - ② 对于直线运动, 教科书中讲解了由 $v-t$ 图象下的面积求位移的方法。请你借鉴此方法, 利用 v 随 r 变化的关系, 画出 $1/v$ 随 r 变化的图象, 根据图象的面积求出带电灰尘颗粒从保护管外壁运动到圆桶内壁的时间。

25. (17分)

药物 Targretin (F) 能治疗顽固性皮肤 T-细胞淋巴瘤, 其合成路线如下图所示:



已知:



(1) 反应①的反应类型是_____。

(2) 反应②的化学方程式:_____。

(3) C 的结构简式是_____。

(4) 反应③的化学方程式:_____。

(5) F 的分子式是 $\text{C}_{24}\text{H}_{28}\text{O}_2$ 。F 中含有的官能团:_____。

(6) 写出满足下列条件 A 的两种同分异构体的结构简式 (不考虑 -O-O- 或 -O-C(=O)-O- 结构):_____。

a. 苯环上的一氯代物有两种

b. 既能发生银镜反应又能发生水解反应

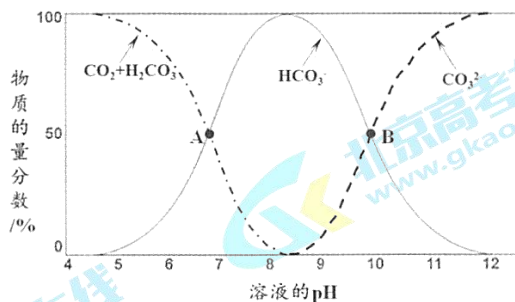
(7) 已知: $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} \xrightarrow[\text{ii. H}_2\text{O}]{\text{i. R'Br/Mg}} \text{R}-\overset{\text{OH}}{\text{C}}-\text{R}'$ (R、R'为烃基)

以 2-溴丙烷和乙烯为原料, 选用必要的无机试剂合成 $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$, 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. (12分)

海水中含有 80 多种元素,是重要的物质资源宝库,同时海水具有强大的自然调节能力,为解决环境污染问题提供了广阔的空间。

(1)① 已知不同 pH 条件下,水溶液中碳元素的存在形态如下图所示。下列说法不正确的是_____ (填字母序号)。



- a. pH = 8 时,溶液中含碳元素的微粒主要是 HCO_3^-
 b. A 点,溶液中 H_2CO_3 和 HCO_3^- 浓度相同
 c. 当 $c(\text{HCO}_3^-) = c(\text{CO}_3^{2-})$ 时, $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

② 向上述 pH = 8.4 的水溶液中加入 NaOH 溶液时发生反应的离子方程式是_____。

(2)海水 pH 稳定在 7.9 - 8.4 之间,可用于烟道气中 CO_2 和 SO_2 的吸收剂。

① 海水中含有的 OH^- 可以吸收烟道气中的 CO_2 同时为海水脱钙,生产 CaCO_3 。写出此反应的离子方程式:_____。

② 已知:25℃ 时, H_2CO_3 电离平衡常数 $K_1 = 4.3 \times 10^{-7}$ $K_2 = 5.6 \times 10^{-11}$

H_2SO_3 电离平衡常数 $K_1 = 1.5 \times 10^{-2}$ $K_2 = 6.0 \times 10^{-8}$

海水中含有的 HCO_3^- 可用于吸收 SO_2 ,该过程的离子方程式是_____。

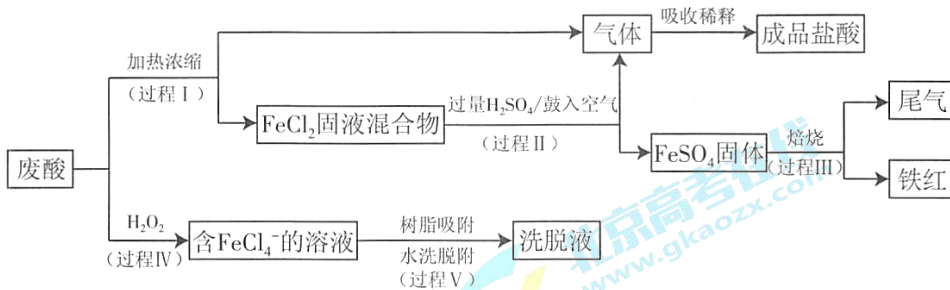
(3)洗涤烟气后的海水呈酸性,需处理后再行排放。与新鲜海水混合同时鼓入大量空气排出部分 CO_2 ,是一种处理的有效方式。

① 通入 O_2 可将酸性海水中的硫(IV)氧化,该反应的离子方程式是_____。

② 上述方式使处理后海水 pH 升高的原因是_____。

27. (15分)

电力工业所需的钢制构件在镀锌前需要经过酸洗,其基本原理是用盐酸除去其表面的 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 及 FeO 等杂质。回收废酸同时生产含铁产品的流程如下:



已知:i. 酸洗钢制构件后得到废酸的主要成分如下表所示。

成分	Cl^-	游离 HCl	Fe^{2+}	Fe^{3+}
含量/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	130 - 160	50 - 70	60 - 80	0

ii. $\text{pH} < 4$ 时, Fe^{2+} 不易被氧气氧化。

(1) 酸洗钢制构件时发生反应的离子方程式: $2\text{H}^+ + \text{FeO} = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ 、
_____。

(2) 过程 II 中, 发生的主要反应: $\text{FeCl}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{FeSO}_4(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq})$ 。

① 加入过量 H_2SO_4 的作用是_____ (至少写出两点)。

② 用化学平衡原理解释鼓入空气的目的:_____。

(3) 过程 III 中, FeSO_4 隔绝空气焙烧得到的尾气中含有两种可用于生产硫酸的氧化物, 此过程发生反应的化学方程式是_____。

(4) 过程 IV 发生反应的离子方程式是_____。

(5) 过程 V: 阴离子交换树脂可将 FeCl_4^- 选择性吸附分离, 其过程可表示为

$\text{ROH} + \text{X}^- \xrightleftharpoons[\text{脱附}]{\text{吸附}} \text{RX} + \text{OH}^-$ 。当树脂吸附饱和后可直接用水洗涤树脂进行脱附,

同时脱附过程发生反应: $\text{FeCl}_4^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^-$ 。

① 吸附后溶液酸性下降的原因是_____。

② 洗脱液中主要含有的溶质是_____。

28. (14分)

某实验小组探究少量 Cl_2 和 FeBr_2 反应的过程。

(1) 配制 FeBr_2 溶液：

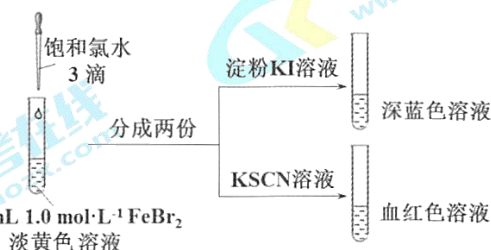
i. 配制 50 mL $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeBr}_2$ 溶液；

ii. 上述溶液呈淡黄色。取少量此溶液，向其中滴入 KSCN 溶液，变为浅红色。

① 配制 50 mL $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeBr}_2$ 溶液需要的玻璃容器是_____。

② 由 ii 可知，此 FeBr_2 溶液呈淡黄色的原因是其中含有_____，用离子方程式解释产生其原因：_____。

(2) 氯气和 FeBr_2 反应实验操作及现象如下：



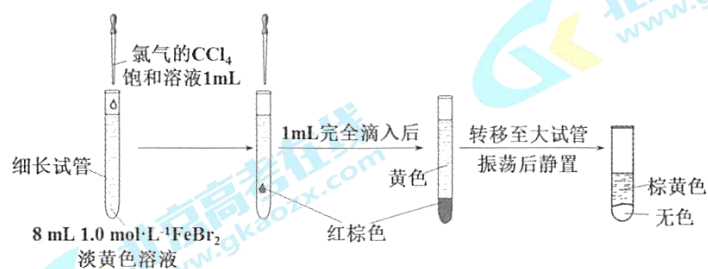
据此甲同学得出结论：少量 Cl_2 既能和 Fe^{2+} 又能和 Br^- 发生氧化还原反应。

① Cl_2 和 Fe^{2+} 发生反应的离子方程式是_____。

② 乙同学认为上述实验不能证明 Cl_2 和 Br^- 发生反应，理由是_____。

③ 乙同学改进实验如下：在上述 FeBr_2 溶液中加入过量铁粉，取上清液 2 mL，向其中滴加 3 滴饱和氯水后，再加入 CCl_4 ，振荡后静置，观察现象。乙得出结论：少量 Cl_2 只与 Fe^{2+} 反应，不与 Br^- 反应。乙得出该结论依据的实验现象是_____。

(3) 丙同学继续设计实验，探究反应过程：



① 转移到大试管前 CCl_4 液体中呈红棕色的物质是_____。

② 丙通过此实验可得出结论：_____。

高三理科综合能力测试试卷 第11页(共14页)

29. (18分)

为研究油茶叶片与果实关系对叶片光合作用及果实产量的影响,研究者进行了系列实验。

- (1) 油茶叶片利用光反应产生的_____将 C_3 转化为有机物,运输至油茶果实积累,叶片为“源”,果实是“库”。
- (2) 研究者对油茶植株进行了处理,处理及结果如图1所示。

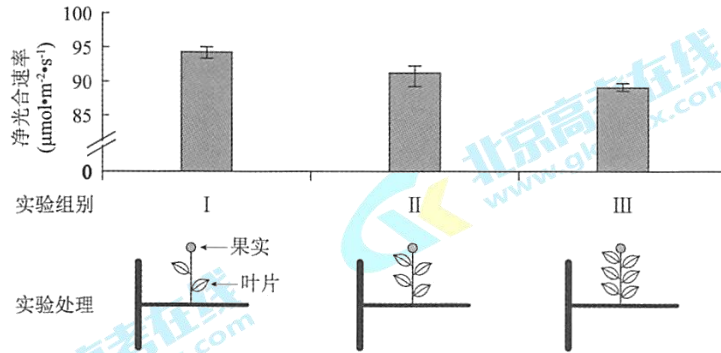


图1

- ① 进行实验时, I、II、III组要选取相同高度、南面生长的树冠外层枝条作为实验材料,目的是_____。
- ② I、II、III组结果表明,库源比(果与叶数目比)越_____,叶片的净光合速率越高。
- ③ 研究者推测,摘除部分叶片后,剩余叶片的光合产物运输和分配到果实中的比例升高,这是由于植物体对源叶净光合速率进行了_____调节。为确定符合生产需求的最佳库源比,研究者还需要测定三组实验的_____。
- (3) 为了探究不同位置源叶光合产物的分配规律,研究者进一步实验,处理及结果如图2和下表所示。

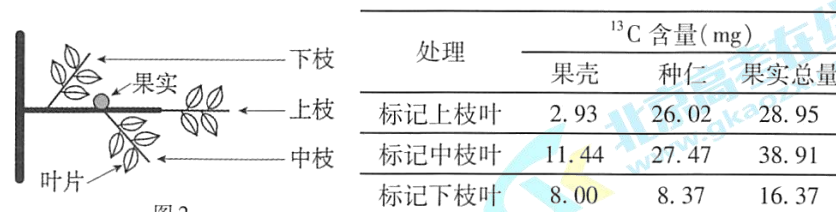


图2

- ① 研究者用透光性较好的塑料袋套于枝条底端,扎紧、密封袋口,抽出袋中空气,注入浓度为 $500\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$ 的 $^{13}\text{CO}_2$ 和除去_____的空气。一段时间后,分别检测标记上枝叶、中枝叶、下枝叶时_____的 ^{13}C 含量。
- ② 实验结果表明:_____。
- ③ 若需要对图2中的枝叶进行修剪,最好剪去_____。
- (4) 研究者想进一步探究源叶光合产物在不同位置果实中的分配规律,请在图3中绘制实验设计方案。



图3

30. (18分)

植物的自交不亲和性是指当花粉落在自身柱头上时,花粉不能够正常萌发或穿过柱头,无法完成受精作用,表现为自交不能结实的现象。为了将白菜中的自交不亲和基因转入甘蓝型油菜,培育自交不亲和油菜,科研人员进行了图1所示的杂交实验。

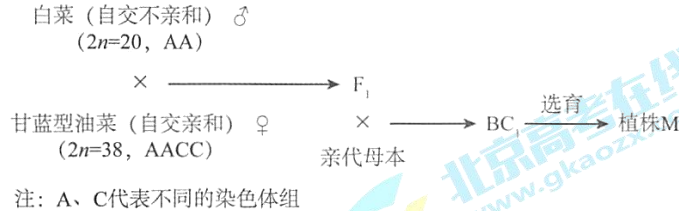


图1

- (1) 据图分析, F_1 的染色体组成为 _____, 其中 C 组染色体有 _____ 条。由于 C 组染色体在减数分裂时会随机移向某一极, F_1 形成染色体组成为 AC 的配子的几率为 _____, 因而 F_1 与亲代母本杂交可获得染色体组成为 AACC 的 BC₁ 植株, 选育得到自交不亲和的纯系植株 M。植株 M 自交不亲和的原因是 F_1 _____。
- (2) 科研人员以得到的纯系植株 M 与纯系甘蓝型油菜杂交, 得到子一代, 子一代植株自交获得的 510 株植株中, 369 株为自交亲和植株, 其余为自交不亲和植株, 初步判断自交不亲和性状是 _____ 性状。对子一代植株进行测交, 调查测交后代植株群体的亲和性分离情况, 可验证该假设。符合预期的结果是 _____。
- (3) 研究发现, 油菜自交不亲和性与 S 位点的基因型有关, 机理如图 2 所示。

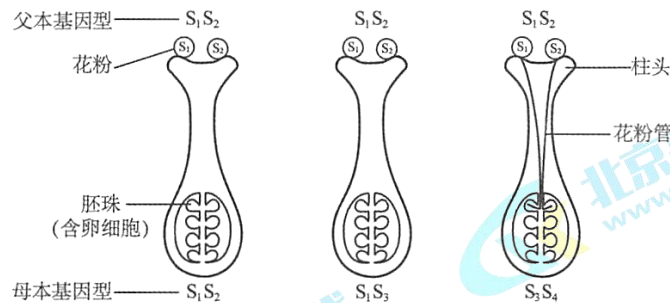


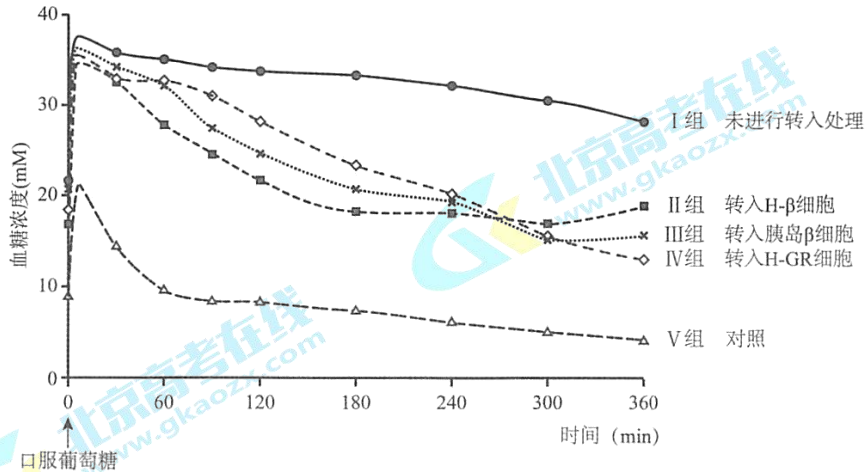
图2

- ① S 位点基因有四种不同类型, 它们的差异是碱基对的 _____ 不同。
- ② 据图分析, 落在柱头上的油菜花粉是否能萌发决定于 _____。
- ③ 自交不亲和现象有利于防止自交退化, 保持油菜的 _____ 多样性。
- (4) 进一步研究发现, S 位点由 *SLG*、*SCR*、*SRK* 三个基因组成, 但三个基因作为一个整体向后代传递, 其原因是 _____。

高三理科综合能力测试试卷 第13页(共14页)

31. (14分)

科研人员对H细胞进行定向改造,制造出两种人工胰岛β细胞:①转入与Ca²⁺敏感启动子结合的胰岛素基因,得到H-β细胞;②转入由葡萄糖启动表达的肠促胰素(小肠黏膜分泌的一种激素)受体基因,得到H-GR细胞。科研人员用五组小鼠进行实验,处理及结果如下图所示。



- II组小鼠血糖浓度低于I组,因为血糖升高后,葡萄糖进入H-β细胞内,分解成_____后,进入线粒体中,在线粒体_____上生成大量ATP。当细胞内ATP达到一定浓度时,通过一系列生理过程,使Ca²⁺内流,引起_____表达。
- IV组小鼠血糖浓度低于I组,因为进食刺激小肠黏膜分泌肠促胰素,肠促胰素作为_____分子,结合在H-GR细胞的受体上,使H-GR细胞以_____方式释放胰岛素。
- 实验中,需要使用糖尿病模型(患糖尿病)小鼠的组别是_____。
- III组为阳性对照组,其作用是_____。

海淀区高三年级第二学期适应性练习

理科综合能力测试

生物试题参考答案及评分标准

2017.3

第一部分（选择题）（每小题 6 分，共 30 分）

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

第二部分（非选择题）（共 50 分）

29.（除注明外，每空 2 分，共 18 分）

（1）ATP 和[H]

（2）①保证各组叶片得到充足且相同强度的光照

②大

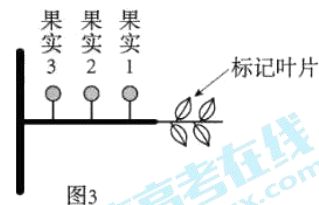
③反馈（1 分） 果实重量（1 分）

（3）①CO₂ 果壳、种仁

②中枝叶（与果实距离最近的叶片）光合产物分配到果实中的总量最高（且不同位置源叶光合产物向种仁的分配量均高于果壳）

③下枝叶

（4）见右图。（注：正确绘出同一位置源叶，不同位置果实，得 1 分；源叶进行标记，得 1 分）



30.（除注明外，每空 2 分，共 18 分）

（1）AAC 9 1/512（或“(1/2)⁹” 有一个A染色体组来自白菜，带有自交不亲和基因

（2）隐性（1 分） 自交亲和与自交不亲和植株各占 1/2（或“自交亲和:自交不亲和=1:1”）（1 分）

（3）①排序

②父本 S 位点的基因组成中是否具有与母本相同的类型

③遗传（或“基因”）

（4）三个基因之间不发生交换（或交换的概率极低）

31.（每空 2 分，共 14 分）

（1）丙酮酸 内膜 胰岛素基因

（2）信息 胞吐

（3）I、II、III、IV

（4）II组和IV组细胞（或“H-β 细胞和 H-GR 细胞”）作用效果的参照

海淀区高三年级第二学期适应性练习

化学 参考答案

2017. 3

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	C	B	D	C	B	C

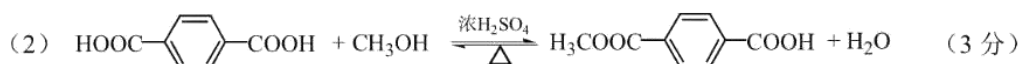
第 II 卷 (非选择题 共 58 分)

阅卷说明:

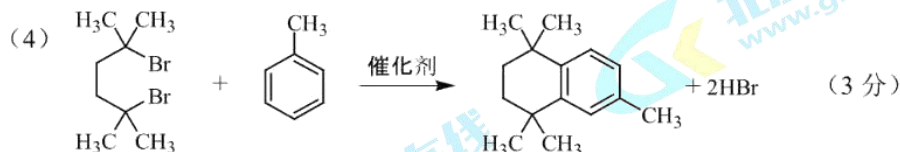
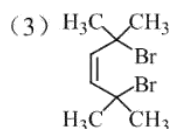
1. 不出现 0.5 分, 最低 0 分, 不出现负分。
2. 简答题文字表述中划线部分为给分点。
3. 其他合理答案可酌情给分。

25. (共 17 分, 特殊标注外, 每空 2 分)

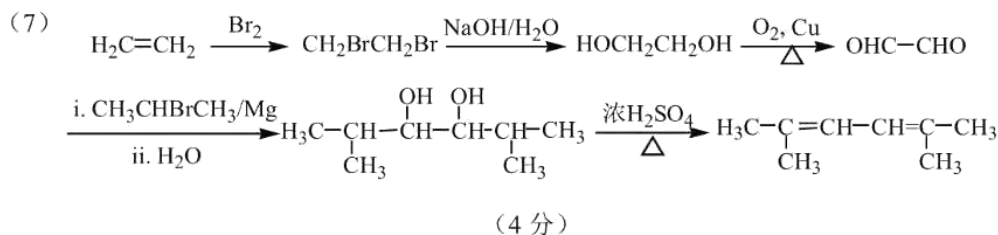
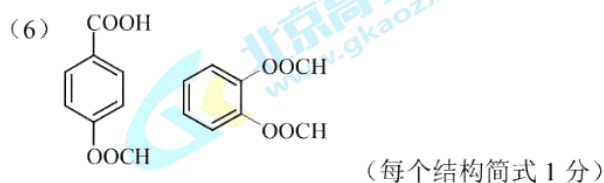
(1) 氧化反应 (1 分)



(物质 1 分, 配平 1 分, 条件 1 分, 下同)

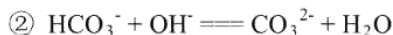
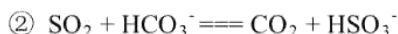


(5) 碳碳双键、羧基



26. (共 12 分, 每空 2 分)

(1) ① bc

(2) ① $\text{CO}_2 + 2\text{OH}^- + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (3) ① $\text{O}_2 + 2\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ ② 碱性海水的中和及稀释作用; 鼓入空气排除了部分 CO_2 (答出任意一点即可)

27. (共 15 分, 特殊标注外, 每空 2 分)

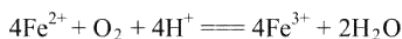
(1) $6\text{H}^+ + \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ (3 分)或分开写: $6\text{H}^+ + \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$ (1 分)、 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$ (2 分)(2) ① 抑制 Fe^{2+} 水解; 防止 $\text{pH} > 4$ 时, Fe^{2+} 被氧气氧化; 提供 H^+ 利于 HCl 气体的逸出;提供 SO_4^{2-} 利于 FeSO_4 固体析出

(答出以上任意两点即可)

② 空气带走 HCl 气体, 促进平衡 $\text{FeCl}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{FeSO}_4(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq})$ 向正反应方向移动, 有利于 FeSO_4 固体的析出(3) $2\text{FeSO}_4 \xrightarrow{\text{煅烧}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{SO}_3 \uparrow$ (4) $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 8\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_4^- + 2\text{H}_2\text{O}$ (5) ① 利用阴离子交换树脂进行吸附时, 树脂上的 OH^- 被交换下来进入吸附后溶液② FeCl_3 和 HCl

28. (共 14 分; 每空 2 分)

(1) ① 容量瓶、烧杯 (多答 “量筒” 亦可)

② Fe^{3+} (1 分)(2) ① $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{Cl}^- + 2\text{Fe}^{3+}$ ② 溶液中含有的 Fe^{3+} 可与 I^- 反应生成 I_2 使淀粉变蓝

③ 静置后, 上层溶液为黄色, 下层溶液无色

(3) ① Br_2 (1 分)② 少量 Cl_2 能与 Br^- 反应, 生成的 Br_2 会继续氧化溶液中的 Fe^{2+}

高三物理适应性训练

参考答案和评分标准

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

21. (1) (6分) ①0.25 4.8×10^{-7} ②D (每空2分, 共6分)

(2) (12分) ①C (3分) ② $x\sqrt{\frac{g}{y_2-y_1}}$ (3分) ③A (3分) ④ $v_0 = \sqrt{\frac{g}{k}}$ (3分)

22. (16分) (1) 设线框 cd 边刚进入磁场时的速度为 v , 根据自由落体规律则有

$$v = \sqrt{2gh} = 10 \text{ m/s} \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

所以线框 cd 边刚进入磁场时产生的感应电动势大小 $E = BLv = 0.20 \text{ V} \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$

(2) 线框每边的电阻为 R , 根据欧姆定律可知, 线框中产生的感应电流

$$I = \frac{E}{4R} = 1.0 \text{ A} \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

线框所受安培力也就是 cd 边所受的安培力, 其大小为

$$F = BIL = 0.020 \text{ N} \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

(3) 线框发热的功率 $P = I^2 R_{\text{总}} = I^2 \times 4R = 0.20 \text{ W} \dots\dots\dots (4 \text{ 分})$

23. (18分) (1) 设质量为 m_0 的物体静止在北极点时所受地面的支持力为 N_0 , 根据万有引力定律和共点力平衡条件则有 $GMm_0/R^2 = N_0 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

即质量为 m_0 的物体在北极点时所受的重力 $F = N_0 = GMm_0/R^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

设北极点的重力加速度为 g_0 , 则 $m_0 g_0 = GMm_0/R^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

解得 $g_0 = GM/R^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(2) 设“天宫二号”的质量为 m_1 , 其绕地球做匀速圆周运动的周期为 T_1 , 根据万有引力定律和牛顿第二定律有 $G \frac{Mm_1}{(R+h)^2} = m_1 \frac{4\pi^2}{T_1^2} (R+h) \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

$$\text{解得: } T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{运行速率 } v = 2\pi(R+h)/T_1 = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

(3) 物体 A 在赤道处地面上所受的万有引力 $F_0 = GMm/R^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

对于物体 A 在赤道处地面上随地球运动的过程, 设其所受地面的支持力为 N , 根据牛顿第二定律有 $F_0 - N = m4\pi^2 R/T^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

$$\text{物体 } A \text{ 此时所受重力的大小 } W_0 = N = G \frac{Mm}{R^2} - m \frac{4\pi^2}{T^2} R \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{所以 } \frac{F_0 - W_0}{F_0} = \frac{m \frac{4\pi^2}{T^2} R}{G \frac{Mm}{R^2}} = 3 \times 10^{-3} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

这一计算结果说明, 由于地球自转对地球表赤道面上静止的物体所受重力与所受地球引力大小差别的影响很小, 所以通常情况下可以忽略地球自转造成的地球引力与重力大小的区别。 $\dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

24. (20分) (1) 圆桶形容器内的电场强度 $E=U/H$ (1分)
 灰尘颗粒所受的电场力大小 $F=qU/H$, (1分)
 电场力跟空气的阻力相平衡时, 灰尘达到的最大速度, 并设为 v_1 , (1分)
 则有 $kv_1=qU/H$ (2分)

解得 $v_1 = \frac{qU}{kH}$ (1分)

(2) ①由于灰尘颗粒所在处的电场强度随其与直导线距离的增大而减小, 且桶壁处的电场强度为第(1)问方案中场强的大小 $E_1=U/H$, 设在距直导线为 r 处的场强大小为 E_2 ,

则 $\frac{E_2}{E_1} = \frac{R}{r}$, 解得 $E_2 = \frac{U}{H} \frac{R}{r}$ (3分)

故与直导线越近处, 电场强度越大。设灰尘颗粒运动到与直导线距离为 r 时的速度为 v , 则 $kv=qE_2$ (2分)

解得 $v = \frac{qUR}{kHr}$ (3分)

上式表明, 灰尘微粒在向圆桶内壁运动过程中, 速度是逐渐减小的。

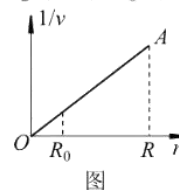
②以 r 为横轴, 以 $1/v$ 为纵轴, 作出 $1/v-r$ 的图象如图所示。

在 r 到 $r+\Delta r$ 微小距离内, 电场强度可视为相同, 其速度 v 可视为相同, 对应于 Δr 的一段 $1/v-r$ 的图线下的面积为 $\frac{1}{v}\Delta r = \frac{\Delta r}{v}$, 显然, 这个小矩形的面积等于灰尘微粒通过 Δr 的时间

$\Delta t = \frac{\Delta r}{v}$ 。所以, 灰尘微粒从保护管外壁运动到圆桶内壁所需的总时间 t_2 等于从 R_0 到 R 一段 $1/v-r$ 的图线下的面积。..... (3分)

所以灰尘颗粒从保护管外壁运动到圆桶内壁的时间

$t_2 = \frac{kH(R^2 - R_0^2)}{2qUR}$ (3分)



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!