

北京市东城区 2016—2017 学年度第二学期高三综合练习(一)

2017.4

理科综合

本试卷共 16 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。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Cl 35.5 Mn 55

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。

1. 酵母菌、醋酸菌和破伤风芽孢杆菌都

- A. 是原核生物
B. 以 DNA 为遗传物质
C. 能有氧呼吸
D. 有核糖体和内质网

2. 杨树叶肉细胞在进行光合作用时,有关 C₃ 转化为糖类过程的叙述不正确的是

- A. 需要消耗 ATP 和 [H]
B. 需要在叶绿体基质中进行
C. 需要在黑暗条件下进行
D. 需要多种酶的催化

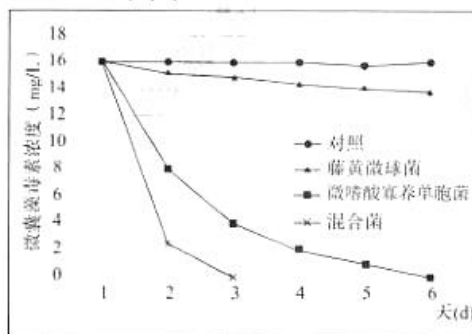
3. 研究人员为提高单倍体育种过程中染色体加倍率,以某品种烟草的单倍体苗为材料,研究了不同浓度秋水仙素处理对烟草单倍体苗的成苗率、大田移栽成活率和染色体加倍率的影响,结果如下表。有关叙述不正确的是

秋水仙素浓度(mg/L)	成苗率(%)	大田移栽成活率(%)	染色体加倍率(%)
750	79.98	82.15	2.46
500	80.42	85.53	2.31
250	81.51	87.39	1.92
75	82.54	89.86	1.17

- A. 秋水仙素的作用是通过在细胞分裂过程中抑制纺锤体形成从而使染色体加倍
B. 采用花药离体培养的方法获得单倍体苗的过程中发生了脱分化和再分化
C. 随着秋水仙素浓度降低,成苗率、大田移栽成活率升高而染色体加倍率降低
D. 综合本实验结果分析,浓度为 75 mg/L 的秋水仙素处理最能达到实验目的

高三理科综合 第 1 页(共 16 页)

4. 绿叶海天牛(简称甲)吸食滨海无隔藻(简称乙)后,身体就逐渐变绿。这些“夺来”的叶绿体能够在甲体内长期稳定存在,有科学家推测其原因是在甲的染色体 DNA 上可能存在乙编码叶绿体部分蛋白的核基因。为证实上述推测,以这种变绿的甲为材料进行实验,下列方法和结果最能支持上述推测的是
- A. 通过 PCR 技术,从甲体内的 DNA 中克隆出属于乙的编码叶绿体蛋白的核基因
B. 通过核酸分子杂交技术,在甲体内检测到乙的编码叶绿体蛋白的核基因转录出的 RNA
C. 给甲提供 $^{14}\text{CO}_2$,一段时间后检测到其体内的部分有机物出现放射性
D. 用乙编码叶绿体蛋白的核基因作探针与甲的染色体 DNA 杂交,结果显示杂交带
5. 为筛选能降解微囊藻毒素的目的菌并对其降解能力进行测定,研究人员将水样接种于含微囊藻毒素的培养液中,恒温培养一段时间。再将菌液接种于另一瓶含微囊藻毒素的培养液中继续培养,如此重复三次。将菌液稀释涂布在平板上,恒温培养后挑取不同特征的菌落进行纯化分离培养。经过菌种鉴定后,将分离得到的藤黄微球菌、微嗜酸寡养单胞菌、二者混合菌,等量接入含微囊藻毒素的培养液中恒温培养,定期取样测定微囊藻毒素含量,得到下图结果。下列叙述不正确的是



- A. 使用含微囊藻毒素的培养液对目的菌进行了筛选和富集
B. 实验过程进行选择培养时培养液变混浊表明有杂菌污染
C. 微嗜酸寡养单胞菌降解微囊藻毒素的能力比藤黄微球菌强
D. 两种菌株在降解微囊藻毒素的过程中存在着协同效应
6. 下列古诗词描述的场景中发生的化学反应不属于氧化还原反应的是

A. 爆竹声中一岁除 ——黑火药受热爆炸	B. 烈火焚烧若等闲 ——石灰石分解	C. 蜡炬成灰泪始干 ——石蜡的燃烧	D. 炉火照天地,红星乱紫烟 ——铁的冶炼

7. 下列说法正确的是

- A. 氯气和明矾都能用于自来水的杀菌消毒
- B. 常温下, 浓硫酸和浓硝酸都能用铜制容器盛装
- C. 钢铁设备连接锌块或电源正极都可防止其腐蚀
- D. 酸雨主要是由人为排放的硫氧化物和氮氧化物等转化而成

8. 下列解释事实的方程式不正确的是

- A. 金属钠露置在空气中, 光亮表面颜色变暗: $4\text{Na} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$
- B. 铝条插入烧碱溶液中, 开始没有明显现象: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$
- C. 硫酸铵溶液与氢氧化钡溶液混合, 产生气体: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 碘化银悬浊液滴加硫化钠溶液, 黄色沉淀变成黑色: $2\text{AgI} + \text{S}^{2-} \longrightarrow \text{Ag}_2\text{S} \downarrow + 2\text{I}^-$

9. 据报导, 我国已研制出“可充室温钠-二氧化碳电池”, 电极材料为钠金属片和碳纳米管,

电解液为高氯酸钠-四甘醇二甲醚, 电池总反应为: $4\text{Na} + 3\text{CO}_2 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{C}$, 生成固体 Na_2CO_3 沉积在碳纳米管上。下列叙述不正确的是

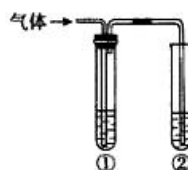
- A. 放电时钠金属片发生氧化反应
- B. 充电时碳纳米管接直流电源的正极
- C. 放电时每消耗 3 mol CO_2 , 转移 12 mol 电子
- D. 充电时的阳极反应为 $\text{C} + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 - 4\text{e}^- \longrightarrow 3\text{CO}_2 \uparrow + 4\text{Na}^+$

10. 氰化钾(KCN)是常用的分析试剂, 露置空气中吸收 H_2O 和 CO_2 产生 HCN。下列叙述不正确的是

- A. 氰化钾中含有离子键和极性键
- B. 氰化钾中碳元素的化合价为+4 价
- C. KCN 与 KMnO_4 溶液反应可能生成 CO_2 和 N_2
- D. 相同条件下, KCN 溶液的碱性强于 CH_3COOK 溶液

11. 用右图装置完成下列实验, 不需要试管①(内盛有相应的除杂试剂)就能达到实验目的的是

	实验目的	②中的试剂
A	检验碳与浓硫酸反应产生的气体中含有二氧化碳	澄清石灰水
B	用碳酸钙与盐酸反应产生的气体验证碳酸的酸性强于苯酚	苯酚钠溶液
C	验证乙醇在浓硫酸作用下发生消去反应产生的气体为不饱和烃	酸性高锰酸钾溶液
D	验证石蜡油在碎瓷片上受热分解产生的气体中含有不饱和烃	溴的四氯化碳溶液



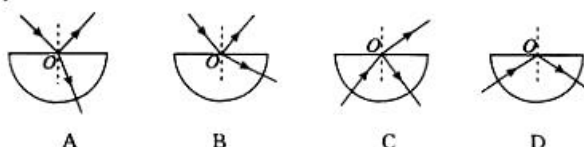
高三理科综合 第3页(共16页)

12. 某温度下,在甲、乙、丙、丁四个恒容密闭容器中投入 H_2 和 I_2 ,发生反应: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$,反应体系中各物质浓度的有关数据如下。

容器	起始浓度		平衡浓度
	$c(\text{H}_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$c(\text{I}_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$c(\text{HI})/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
甲	0.01	0.01	0.004
乙	0.01	0.02	a
丙	0.02	0.01	b
丁	0.02	0.02	——

下列判断正确的是

- A. HI 的平衡浓度: $a=b>0.004$
 B. 平衡时, H_2 的转化率: 丁>甲
 C. 平衡时,乙中 H_2 的转化率等于 20%
 D. 丙中条件下,该反应的平衡常数 $K=4$
13. 能直接反映分子平均动能大小的宏观物理量是
 A. 物体的温度
 B. 物体的体积
 C. 物体的压强
 D. 物体所含分子数
14. 如图所示,将一个半圆形玻璃砖置于空气中,当一束单色光入射到玻璃砖的圆心 O 时,下列情况不可能发生的是

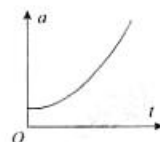


15. 已知两个质点相距为 r 时,它们之间的万有引力大小为 F 。若只将它们之间的距离变为 $2r$,则它们之间的万有引力大小为
 A. $\frac{1}{4}F$
 B. $\frac{1}{2}F$
 C. $2F$
 D. $4F$
16. 机械运动在介质中传播形成机械波。下列说法正确的是
 A. 如果波源停止振动,在介质中传播的波动也立即停止
 B. 在纵波中质点的振动方向总是垂直于波的传播方向
 C. 在横波中两个相邻的波峰(或波谷)之间的距离等于波长
 D. 横波中振动质点不随波迁移,纵波中振动质点随波迁移

17. 在静电场中的某点由静止释放一个带正电的粒子, 粒子仅在电场力作用下沿直线运动,

其加速度随时间变化的规律如图所示。下列判断正确的是

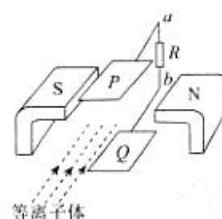
- A. 电场中各点的电场强度均相同
- B. 电场中各点的电势均相等
- C. 带电粒子所受电场力逐渐减小
- D. 带电粒子具有的电势能逐渐减小



18. 如图所示是磁流体发电机的示意图, 两平行金属板 P 、 Q 之间

有一个很强的磁场。一束等离子体(即高温下电离的气体, 含有大量正、负带电粒子)沿垂直于磁场的方向喷入磁场。把 P 、 Q 与电阻 R 相连接。下列说法正确的是

- A. Q 板的电势高于 P 板的电势
- B. R 中有由 b 向 a 方向的电流
- C. 若只改变磁场强弱, R 中电流保持不变
- D. 若只增大粒子入射速度, R 中电流增大



19. 用如图所示的器材“研究电磁感应现象”。闭合开关时灵敏电流计指针向左偏转。在保持开关闭合的状态下

- A. 将线圈 1 全部放入线圈 2 中, 然后向左较快或较慢推动滑片时, 灵敏电流计指针均向左偏转, 且偏转角度不同
- B. 将线圈 1 全部放入线圈 2 中, 然后向右较快或较慢推动滑片时, 灵敏电流计指针均向左偏转, 且偏转角度不同
- C. 滑片置于中间位置不动, 将线圈 1 从线圈 2 中的同一位置较快或较慢抽出, 灵敏电流计的指针偏转方向不同, 偏转角度也不同
- D. 滑片置于中间位置不动, 将线圈 1 从图示位置较快或较慢放入线圈 2 中, 灵敏电流计的指针偏转方向相同, 偏转角度也相同



20. 宇宙线是来自宇宙空间的高能粒子流,由各种原子核以及非常少量的电子、光子和中微子等组成,它可能携带着宇宙起源、天体演化的信息,一直吸引着科学家的关注。

宇宙线粒子的能量范围非常大,有的可以高达 5×10^{19} eV。宇宙线逃逸出宇宙线源在星际空间中传播时,会与磁场、星际介质等发生相互作用,导致一系列复杂的物理效应产生。

利用空间探测器可以得到宇宙线在银河系中传播的一些数据,比如:铍 10 铍 9 比 ($\text{Be } 10/\text{Be } 9$),其中铍 9 是宇宙线中原有的铍 10 在传播过程中衰变产生的。

据此材料,以下叙述正确的是

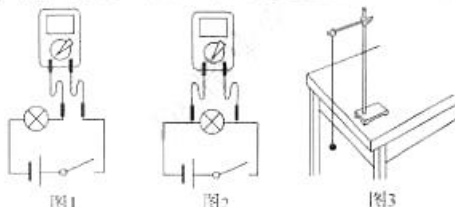
- A. 宇宙线粒子的能量可以高达 8×10^{28} J
- B. 宇宙线中的电子不会受到星际磁场的影响
- C. 根据 $\text{Be } 10/\text{Be } 9$ 可以得到宇宙线在银河系中平均传播时间的相关信息
- D. 根据宇宙线到达探测器时的方向可以得到宇宙线源方位的相关信息

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) 用多用电表测量小灯泡两端电压时应该采用图_____所示的连接方式。



(2) 实验小组的同学用如图 3 所示的装置做“用单摆测定重力加速度”的实验。

- ① 用 l 表示单摆的摆长，用 T 表示单摆的周期，重力加速度 $g =$ _____。
- ② 实验时除用到秒表、刻度尺外，还应该用到下列器材中的_____（选填选项前的字母）。

A. 长约 1 m 的细线
B. 长约 1 m 的橡皮绳

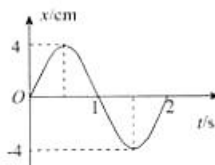
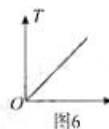
C. 直径约 1 cm 的均匀铁球
D. 直径约 10 cm 的均匀木球
- ③ 选择好器材，将符合实验要求的单摆悬挂在铁架台上，应采用图_____中所示的固定方式。



- ④ 将单摆正确悬挂后进行如下操作，其中正确的是：_____（选填选项前的字母）。

A. 测出摆线长作为单摆的摆长。
B. 把单摆从平衡位置拉开一个很小的角度释放，使之做简谐运动。
C. 在摆球经过平衡位置时开始计时。
D. 用秒表测量单摆完成 1 次全振动所用时间并作为单摆的周期。
- ⑤ 甲同学多次改变单摆的摆长并测得相应的周期，他根据测量数据画出了如图 6 所示的图像，但忘记在图中标明横坐标所代表的物理量。你认为横坐标所代表的物理量是_____（选填“ T^2 ”“ T ”“ $\sqrt{T}$ ”），若图线斜率为 k ，则重力加速度 $g =$ _____（用 k 表示）。
- ⑥ 乙同学测得的重力加速度数值大于当地的重力加速度的实际值，造成这一情况的原因可能是_____（选填选项前的序号）。

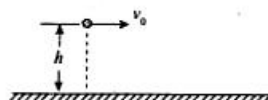
A. 开始摆动时振幅较小
B. 开始计时时，过早按下秒表
C. 测量周期时，误将摆球 $(n-1)$ 次全振动的时间记为 n 次全振动的时间。
- ⑦ 丙同学画出了单摆做简谐运动时的振动图像如图 7 所示，则摆线偏离竖直方向的最大摆角的正弦值约为_____（结果保留一位有效数字）。



22. (16 分)

如图所示,将一个质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的小球,以初速度 v_0 自 h 高处水平抛出。不计空气阻力影响。重力加速度为 g 。

- (1)求小球落地点与抛出点的水平距离。
- (2)若在空中加一个匀强电场,小球水平抛出后做匀速直线运动,求该匀强电场的场强大小及方向。
- (3)若在空中除加(2)中电场外,再加一个垂直纸面的匀强磁场,小球水平抛出后做匀速圆周运动,且落地点与抛出点的水平距离也为 h ,求磁场的磁感应强度大小及方向。



23. (18 分)

能量守恒定律、动量守恒定律、电荷守恒定律等等是自然界普遍遵循的规律,在微观粒子的相互作用过程中也同样适用。

卢瑟福发现质子之后,他猜测:原子核内可能还存在一种不带电的粒子。

- (1)为寻找这种不带电的粒子,他的学生查德威克用 α 粒子轰击一系列元素进行实验。当他用 α 粒子(${}^4_2\text{He}$)轰击铍原子核(${}^9_4\text{Be}$)时发现了一种未知射线,并经过实验确定这就是中子,从而证实了卢瑟福的猜测。请你完成此核反应方程
 ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow \underline{\hspace{2cm}} + {}^1_0\text{n}$ 。

- (2)为了测定中子的质量 m_n ,查德威克用初速度相同的中子分别与静止的氢核与静止的氮核发生弹性正碰。实验中他测得碰撞后氮核的速率与氢核的速率关系是 $v_N = \frac{1}{7}v_H$ 。

已知氮核质量与氢核质量的关系是 $m_N = 14m_H$,将中子与氢核、氮核的碰撞视为完全弹性碰撞。请你根据以上数据计算中子质量 m_n 与氢核质量 m_H 的比值。

- (3)以铀 235 为裂变燃料的“慢中子”核反应堆中,裂变时放出的中子有的速度很大,不易被铀 235 俘获,需要使其减速。在讨论如何使中子减速的问题时,有人设计了一种方案:让快中子与静止的粒子发生碰撞,他选择了三种粒子:铅核、氢核、电子。以弹性正碰为例,仅从力学角度分析,哪一种粒子使中子减速效果最好,请说出你的观点并说明理由。

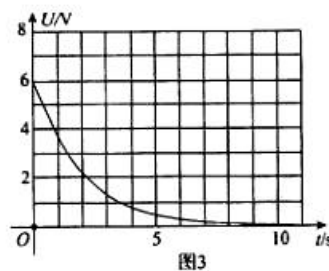
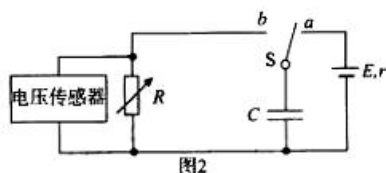
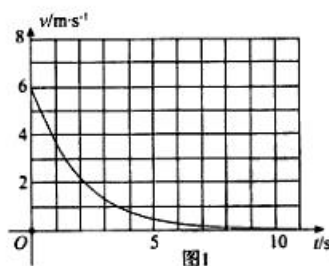
24. (20 分)

利用图像分析问题是物理学中常用的方法,其中的斜率、面积通常具有明确的物理意义。

a. 小明以 6 m/s 的初速度将足球水平踢出,足球在草坪上滚动直到停下来的全过程中的速度—时间图像如图 1 所示。图 1 中图线与坐标轴所围的面积等于 12 个小方格的面积。

(1) 请你判断:足球在滚动过程中受到的阻力大小是变大、变小还是不变?

(2) 求足球滚动了多远才停下来?



b. 用如图 2 所示的电路研究电容器的放电过程,其中电压传感器相当于一个理想电压表,可以显示电阻箱两端电压随时间的变化关系。实验时将电阻箱 R 的阻值调至 2000Ω ,将开关 S 拨到 a 端,电源向电容器充电,待电路稳定后,将电压传感器打开,再将开关 S 拨到 b 端,电容器通过电阻箱放电。以 S 拨到 b 端时为 $t=0$ 时刻,电压传感器测得的电压 U 随时间 t 变化图像如图 3 所示。忽略导线及开关的电阻,且不考虑电路辐射问题。

(1) 求电容器所带电荷量的最大值。

(2) 在图 4 上定量画出放电过程中电容器两端电压 U 随电荷量 Q 变化的关系图像,并据此求出在电容器充电过程中电源内部产生的热量。

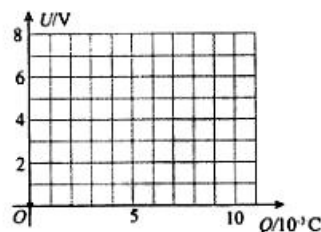
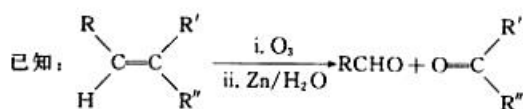
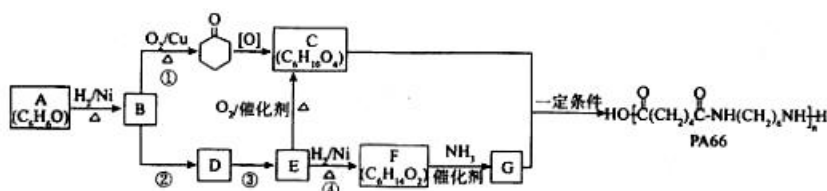


图 4

25. (17 分)

高分子化合物 PA66 的合成路线如下：



(1) A 属于芳香化合物，其结构简式是_____。

(2) ①的化学方程式是_____。

(3) C 中所含官能团的名称是_____。

(4) ②的反应条件是_____。

(5) ④的化学方程式是_____。

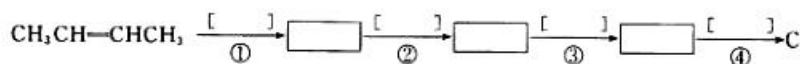
(6)  有多种同分异构体，符合下列条件的有_____种，写出其中任意一种同分异构体的结构简式：_____。

i. 为链状化合物且无支链； ii. 为反式结构； iii. 能发生银镜反应。

(7) 已知： $\text{RCH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{CO, CH}_3\text{OH/催化剂}} \text{RCH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$

有机物 C 可由 2-丁烯经 4 步反应合成，请结合题中信息补充完整下列合成路线

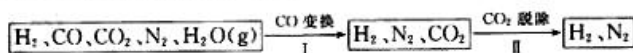
(用结构简式表示有机物，用箭头表示转化关系，箭头上注明试剂和反应条件)。



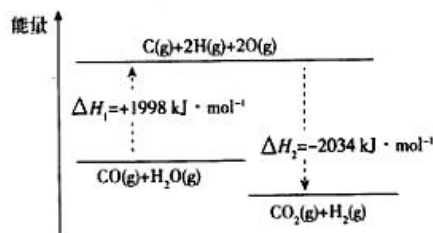
高三理科综合 第10页(共16页)

26. (13 分)

半水煤气是工业合成氨的原料气,其主要成分为 H_2 、 CO 、 CO_2 、 N_2 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。半水煤气经过下列步骤转化为合成氨的原料。

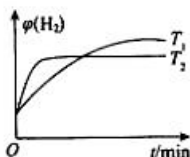


(1) 步骤 I, CO 变换反应的能量变化如下图所示:



① CO 变换反应的热化学方程式是_____。

② 一定条件下,向体积固定的密闭容器中充入 $a \text{ L}$ 半水煤气,发生 CO 变换反应。测得不同温度 (T_1 , T_2) 氢气的体积分数 $\varphi(\text{H}_2)$ 与时间的关系如下所示。



i. T_1 、 T_2 的大小关系及判断理由是_____。

ii. 请在上图中画出:其他条件相同时,起始充入 $0.5a \text{ L}$ 半水煤气, T_2 温度下氢气的体积分数 $\varphi(\text{H}_2)$ 随时间的变化曲线。

(2) 步骤 II, 用饱和 Na_2CO_3 溶液作吸收剂脱除 CO_2 时,初期无明显现象,后期有固体析出。

① 溶液中离子浓度关系正确的是_____ (选填字母)。

a. 吸收前: $c(\text{Na}^+) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{HCO}_3^-)$

b. 吸收初期: $2c(\text{CO}_3^{2-}) + 2c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{H}_2\text{CO}_3) = c(\text{Na}^+)$

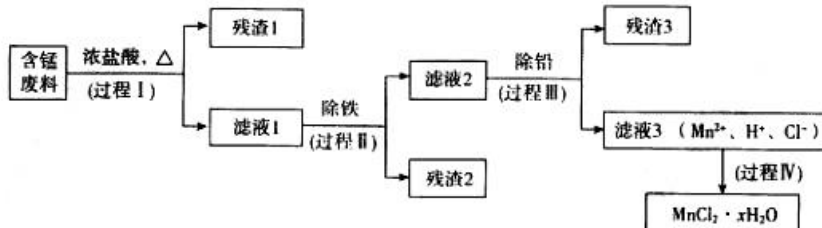
c. 吸收全过程: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$

② 后期析出固体的成分及析出固体的原因是_____。

③ 当吸收剂失效时,请写出一种可使其再生的方法(用化学方程式表示):_____。

27. (14 分)

以废旧锌锰电池初步处理分选出的含锰废料(MnO_2 、 MnOOH 、 MnO 及少量 Fe 、 Pb 等)为原料制备高纯 $\text{MnCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, 实现锰的再生利用。其工作流程如下:



资料 a: Mn 的金属活动性强于 Fe ;

Mn^{2+} 在酸性条件下比较稳定, pH 高于 5.5 时易被 O_2 氧化。

资料 b:

生成氢氧化物沉淀的 pH

	$\text{Mn}(\text{OH})_2$	$\text{Pb}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
开始沉淀时	8.1	6.5	1.9
完全沉淀时	10.1	8.5	3.2

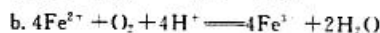
注: 金属离子的起始浓度为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(1) 过程 I 的目的是浸出锰。经检验滤液 1 中含有的阳离子为 Mn^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Pb^{2+} 和 H^+ 。

① MnO_2 与浓盐酸反应的离子方程式是_____。

② 检验滤液 1 中只含 Fe^{3+} 不含 Fe^{2+} 的操作和现象是: 取少量滤液 1 于试管中, 滴入铁氰化钾溶液, 无明显变化; 另取少量滤液 1 于试管中, _____。

③ Fe^{3+} 由 Fe^{2+} 转化而成, 可能发生的反应有:



c.

写出 c 的离子方程式: _____。

(2) 过程 II 的目的是除铁。有如下两种方法:

i. 氨水法: 将滤液 1 先稀释, 再加适量 10% 的氨水, 过滤。

ii. 焙烧法: 将滤液 1 浓缩得到的固体于 290°C 焙烧, 冷却, 取焙烧物.....

已知: 焙烧中发生的主要反应为 $2\text{FeCl}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{Cl}_2$, 焙烧时 MnCl_2 和 PbCl_2 不发生变化。

① 氨水法除铁时, 溶液 pH 应控制在_____之间。

② 补全 ii 中的操作: _____。

③ 两种方法比较, 氨水法除铁的缺点是_____。

(3) 过程 III 的目的是除铅。加入的试剂是_____。

(4) 过程 IV 所得固体中的 x 的测定如下: 取 $m_1 \text{ g}$ 样品, 置于氮气氛围中加热至失去全部结晶水时, 质量变为 $m_2 \text{ g}$ 。则 $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

高三理科综合 第12页(共 16 页)

28. (14 分)

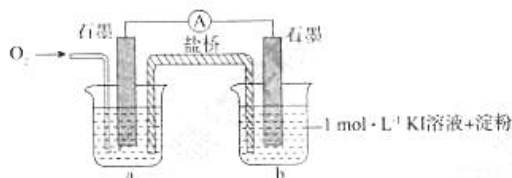
资料显示“ O_2 的氧化性随溶液 pH 的增大逐渐减弱”。某兴趣小组探究不同条件下 KI 与 O_2 的反应,实验如下。

装置	烧杯中的液体	现象(5 分钟后)
	① 2 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液 + 5 滴淀粉	无明显变化
	② 2 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液 + 5 滴淀粉 + 2 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl	溶液变蓝
	③ 2 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液 + 5 滴淀粉 + 2 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KCl	无明显变化
	④ 2 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液 + 5 滴淀粉 + 2 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CH_3COOH	溶液变蓝, 颜色较②浅

- (1) 实验②中生成 I_2 的离子方程式是_____。
- (2) 实验③的目的是_____。
- (3) 实验④比②溶液颜色浅的原因是_____。
- (4) 为进一步探究 KI 与 O_2 的反应,用上表中的装置继续进行实验:

烧杯中的液体	现象(5 小时后)
⑤ 2 mL $\text{pH}=8.5$ 混有 KOH 的 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液 + 5 滴淀粉	溶液才略变蓝
⑥ 2 mL $\text{pH}=10$ 混有 KOH 的 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液 + 5 滴淀粉	无明显变化

I. 对于实验⑥的现象,甲同学提出猜想“ $\text{pH}=10$ 时 O_2 不能氧化 I^- ”,设计了下列装置进行实验,验证猜想。

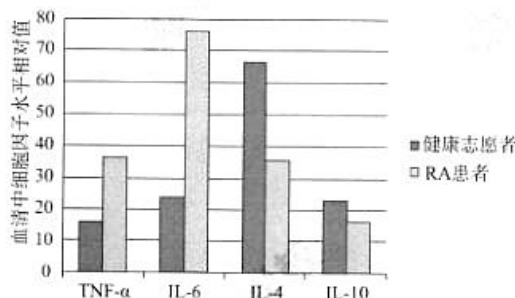


- I. 烧杯 a 中的溶液为_____。
- II. 实验结果表明,此猜想不成立。支持该结论的实验现象是:通入 O_2 后,_____。
- III. 乙同学向 $\text{pH}=10$ 的 KOH 溶液(含淀粉)中滴加碘水,溶液先变蓝后迅速褪色,经检测褪色后的溶液中含有 IO_3^- ,褪色的原因是(用离子方程式表示)_____。
- (5) 该小组同学对实验过程进行了整体反思,推测实验①的现象产生的原因可能是_____;
- 实验⑥的现象产生的原因可能是_____。

29. (17 分)

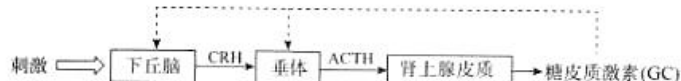
类风湿性关节炎(RA)是一种慢性自身免疫性疾病,以免疫炎症反应引起的关节受损而导致关节功能障碍和残疾为特征,严重影响患者的生活质量。

(1)TNF- α 等细胞因子作为细胞间信号分子,与淋巴细胞表面的_____结合后调节免疫应答。其中一类细胞因子(甲类)促进B细胞增殖分化为_____,促进免疫炎症反应,另一类细胞因子(乙类)则可抑制免疫炎症反应,这两类细胞因子相互作用,共同维持免疫应答的稳态。研究人员为研究RA的发生与上述两类细胞因子的关系,分别测定了多例健康志愿者和RA患者血清中四种细胞因子的平均含量,结果如下图。



通过实验结果分析,属于甲类细胞因子的有_____,属于乙类细胞因子的有_____,结合甲、乙的作用分析,推测RA的发生可能是_____导致的免疫失调。请针对甲类细胞因子提出两种治疗RA的思路_____。

(2)糖皮质激素(GC)属于肾上腺皮质激素,正常机体通过下图所示的途径调节GC的分泌。GC具有免疫抑制作用,是治疗RA的药物之一,RA患者长期大剂量使用GC,会导致患者肾上腺皮质分泌功能_____,因此最好在治疗过程中间断补充_____,以防止肾上腺皮质萎缩,引起严重后果。



(3)GC具有较强的毒副作用且临床效果并不理想。研究人员为探索中药姜黄提取物姜黄素对RA的干预作用做了如下研究。将体重相同的大鼠随机分为正常对照组、造模组进行如下处理,造模组前期需完成RA病动物模型的制备,前期处理完成后再分别进行后期处理。请完成实验方案(选填选项前的符号)。

组别	前期处理	前期处理后关节情况	后期处理
正常对照组			
造模组	注射弗氏完全佐剂		模型组: _____
			姜黄素组: _____

- a. 注射弗氏完全佐剂 b. 注射生理盐水 c. 注射姜黄素
d. 关节肿胀 e. 关节不肿胀

后期处理15天后,测定各组大鼠血清中两类细胞因子水平相对值,若结果为甲类细胞因子水平_____,乙类细胞因子结果与之相反,表明姜黄素具有一定的抗RA作用。

30. (17 分)

基因座是指基因在染色体上的位置。家兔毛色的遗传受 10 个基因座控制(在此用 A、E、F 等字母表示不同的基因座)。某研究小组在进行白毛红眼兔与青紫蓝毛蓝眼兔(被毛杂色)杂交育种时,子一代中出现了少量白毛蓝眼突变体。为确定白毛蓝眼突变体的遗传机制,研究人员将其中一只白毛蓝眼公兔(标记为 I 号)与四只白毛红眼母兔(分别标记为 1、2、3、4)杂交。杂交结果见下表。

杂交组合	杂交后代表现型及数量			
	白毛蓝眼	白毛红眼	黑毛黑眼	青紫蓝毛蓝眼
I (白毛蓝眼♂) × 1 (白毛红眼♀)	22	12	0	13
I (白毛蓝眼♂) × 2 (白毛红眼♀)	0	15	7	6
I (白毛蓝眼♂) × 3 (白毛红眼♀)	0	13	16	0
I (白毛蓝眼♂) × 4 (白毛红眼♀)	0	13	0	17

- (1) A 基因座中的 A 基因决定单根兔毛有多种颜色,有 A 基因的家兔被毛即为杂色。a 基因决定单根兔毛为单一颜色,基因型为 aa 的家兔被毛为单一颜色(即纯色),如蓝色或黑色。由于表中杂交后代出现_____,所以推知 I 号至少含有 1 个 a 基因。
- (2) 在 E 基因座有多个等位基因。其中,E 基因使毛色成为纯色; E^h 基因决定青紫蓝毛色,并且使家兔产生蓝眼,e 是白化基因,该基因纯合时导致家兔被毛和眼睛的虹膜均不产生色素,眼球虹膜因缺乏色素而反射出血管的颜色,从而使家兔表现为白毛红眼。这三个基因的显隐性关系为 $E > E^h > e$ 。
- ① 假设 I 号的白毛蓝眼性状是由于 E 基因座发生新的突变造成。若该突变基因对白化基因 e 为显性,则表中杂交组合的后代中白毛蓝眼个体比例应是_____或_____。若该突变基因对白化基因 e 为隐性,则表中杂交组合的后代性状应是_____。根据表中结果可以排除 I 号是由 E 座位基因发生新的突变所致。
- ② 根据杂交后代出现白毛红眼兔和青紫蓝毛蓝眼兔,可推知 I 号在 E 座位的基因型为_____。
- (3) 在 F 基因座有一对等位基因。F 基因决定色素正常显现,f 基因纯合时,能阻止被毛出现任何颜色并使眼球虹膜只在很小的区域产生少量黑色素,在一定光线下反射出蓝色光,从而使家兔表现出白毛蓝眼性状。
- ① 假设 I 号公兔的白毛蓝眼性状是由于 F 基因座位上的 f 基因纯合所致,则与它杂交的四只母兔中,基因型为 FF 的是_____,Ff 的是_____。表中 I 号公兔与 1 号母兔的杂交后代中白毛蓝眼兔:非白毛兔:白毛红眼兔的比例约为 2:1:1(只考虑 E 和 F 基因座,且两对基因独立遗传),证明上述假设成立。
- ② 结合表中 I 号公兔与 1 号母兔的杂交结果,从 E 座位基因和 F 座位基因的关系判断,白毛红眼和白毛蓝眼的毛色形成的遗传机制是否相同,并陈述理由_____。
- (4) 从基因的效应来看,f 基因既能控制毛色也能控制眼色,体现了 f 基因具有_____的特点。

高三理科综合 第15页(共 16 页)

31. (16 分)

为探讨薄荷挥发油(简称薄荷油)作为天然的皮肤促透剂的作用机理,科研人员以人永生皮肤角质形成细胞(H 细胞)为实验材料进行了相关实验。

(1)研究人员将使用完全培养基培养了 24h 的 H 细胞等量分组,设置为空白组、对照组和加入用 DMSO 溶解的一定浓度薄荷油的处理组,其中对照组的培养基中应加入_____。将各组置于不同条件下进行孵育后,采用一定的技术测定了相关数据,结果如下表。

组别	空白组	对照组	薄荷油处理组
实验结果			
荧光恢复率(%)	45.53	51.80	81.12
细胞内荧光探针荧光强度值	28 478	27 673	30 115
细胞内 Ca^{2+} 荧光强度值	7 132	6 900	8 108
细胞内 Ca^{2+} -ATP 酶活性(U/mg)	1.18	1.13	0.93

①用绿色荧光染料标记 H 细胞膜上的蛋白质,待荧光分布较为均匀后,在细胞膜上选定需进行漂白的部位,用激光照射使荧光分子内部结构发生不可逆改变,从而使此部位的荧光消失。一段时间后,漂白部位荧光会有一定程度的恢复。此现象说明细胞膜具有_____。根据漂白区域内荧光漂白前后的荧光强度值计算细胞膜荧光恢复率,还可推算出膜中蛋白质分子的_____。由表中结果可知,薄荷油能显著提高 H 细胞膜的荧光恢复率。

②H 细胞静息状态下,细胞膜内外电位呈_____,从而形成电位差(即膜电位)。本实验使用阴离子荧光染料 D 作为探针检测膜电位。当细胞内负电荷减少时,荧光染料 D 就会进入细胞内,由此可知,细胞内的荧光强度值_____,表明细胞膜内外电位差越小。实验结果显示,对照组与空白组的荧光强度值没有显著性差异,而薄荷油可_____ H 细胞的膜电位。

(2)由上述实验结果推知,薄荷油可_____ Ca^{2+} -ATP 酶活性、_____ H 细胞内 Ca^{2+} 浓度,从而通过改变细胞内外 Ca^{2+} 平衡而影响细胞膜流动性及膜电位的改变,因此降低了皮肤屏障作用,促进药物经由皮肤吸收进入机体。



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!

北京市东城区 2016—2017 学年度第二学期高三综合练习(一)

2017.4

理科综合参考答案及评分标准

第一部分共 20 小题,每题 6 分,共 120 分。

1. B 2. C 3. D 4. D 5. B 6. B 7. D 8. C 9. C 10. B
11. D 12. A 13. A 14. B 15. A 16. C 17. D 18. D 19. B 20. C

第二部分共 11 小题,共 180 分。

21. (18 分)

(1) 2

(2) ① $\frac{4\pi^2 l}{T^2}$ ② AC ③ 5 ④ BC ⑤ $\sqrt{l}$ $\frac{4\pi^2}{k^2}$ ⑥ C ⑦ 0.04

22. (16 分)

(1) 小球做平抛运动有 $s = v_0 t$ $h = \frac{1}{2} g t^2$

解得小球落地点与抛出点的水平距离 $s = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$

(2) 空间只存在匀强电场,小球做匀速直线运动,小球所受合力为零

根据平衡条件,有 $mg = qE$

解得 电场强度大小 $E = \frac{mg}{q}$

电场方向:竖直向上

(3) 空间同时存在匀强电场和匀强磁场,小球做匀速圆周运动,洛伦兹力充当向心力
设圆周运动的半径为 R

根据牛顿第二定律有 $qv_0 B = m \frac{v_0^2}{R}$

由题知 $R = h$

解得 磁感应强度大小 $B = \frac{mv_0}{hq}$

磁场方向:垂直于纸面向外

说明:其他方法正确同样给分。

23. (18 分)

(1) ${}_{6}^{12}\text{C}$

(2) 设中子与氢核、氮核碰撞前的速率为 v_0

中子与氢核发生完全弹性碰撞时

根据动量守恒定律有 $m_n v_0 = m_n v_n + m_H v_H$

根据能量守恒定律有 $\frac{1}{2} m_n v_0^2 = \frac{1}{2} m_n v_n^2 + \frac{1}{2} m_H v_H^2$

解得碰后氢核的速率 $v_{H1} = \frac{2m_n v_0}{m_n + m_H}$

同理可得：中子与氮核发生完全弹性碰撞后，氮核的速率 $v_N = \frac{2m_n v_0}{m_n + m_N}$

因此有 $\frac{v_H}{v_N} = \frac{m_n + m_N}{m_n + m_H}$

解得 $\frac{m_n}{m_H} = \frac{7}{6}$

(3) 仅从力学角度分析，氢核减速效果最好。

中子与质量为 m 的粒子发生弹性正碰时

根据动量守恒定律、能量守恒定律，碰撞后中子的速率 $v_n = \frac{(m_n - m)v_0}{m_n + m}$

① 由于铅核质量比中子质量大很多，碰撞后中子几乎被原速率弹回。

② 由于电子质量比中子质量小很多，碰撞后中子将基本不会减速。

③ 由于中子质量与氢核质量相差不多，碰撞后中子的速率将会减小很多。

说明：其他方法正确同样给分。

24. (20 分)

a. (1) 足球在滚动过程中受到的阻力变小。

(2) 图 1 中图线与坐标轴所围面积即为足球滚动距离，足球滚动了 12 m 才停下来。

b. (1) 在电容器放电过程中的任意瞬间有： $\Delta Q = I \cdot \Delta t$

根据欧姆定律有 $I = \frac{U}{R}$

$U-t$ 图线与 t 轴所围面积除以电阻 R 即为电容器所带电荷量的最大值，由图可知该面积等于 12 个小方格的面积。

因此电容器所带电荷量的最大值 $Q = 6 \times 10^{-3} \text{ C}$

(2) 电容器所带电荷量 Q 与其两端电压 U 成正比，

且由图 3 知电容器所带电荷量最大时，电容器两端电压 $U = 6 \text{ V}$ ，电源电动势 $E = 6 \text{ V}$ 。

放电过程中电容器两端电压 U 随电荷量 Q 变化的关系图像如答图 1 所示。

电容器放电过程中任意瞬间释放的电势能

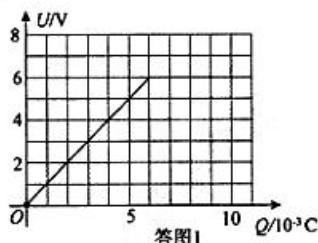
$\Delta E_r = U \cdot \Delta Q$,

$U-Q$ 图线与 Q 轴所围面积为电容器放电过程中释放的总电势能 E_r ，也是电容器在充电时获得的总电势能。即 $E_r = 18 \text{ mJ}$

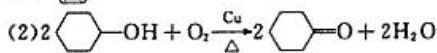
电容器充电过程中，非静电力做功提供的总能量 $E_a = EQ = 36 \text{ mJ}$

电容器充电过程中电源内部产生的热量 $Q_r = E_a - E_r = 18 \text{ mJ}$

说明：其他方法正确同样给分。

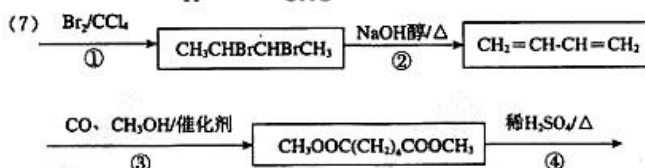
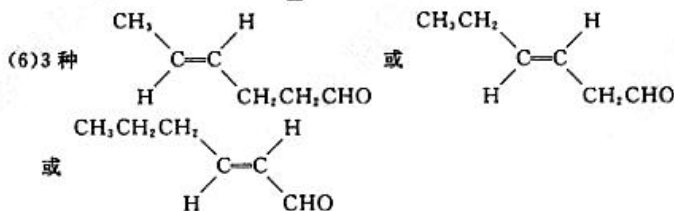
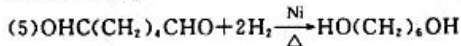


25. (17 分)

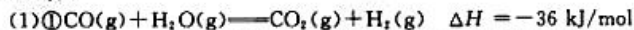


(3) 羧基

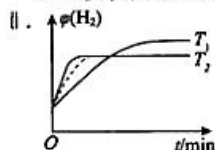
(4) 浓硫酸/ Δ



26. (13 分)

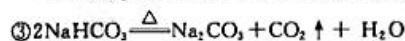


② 1. $T_2 > T_1$, 相同条件下, 温度越高反应速率越快, 达到化学平衡状态的时间越短 (CO 变换反应是放热反应, 温度升高时 H_2 的体积分数减小)

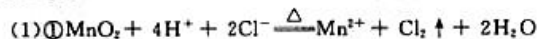


(2) ① a c

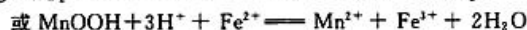
② NaHCO3, 碳酸氢钠的溶解度比碳酸钠的小, 依据反应 Na2CO3 + CO2 + H2O <=> 2NaHCO3, 水的质量减小, 溶质质量增大



27. (14 分)



② 再滴加 KSCN 溶液, 溶液变红

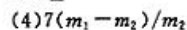


(2) ① 3.2~5.5

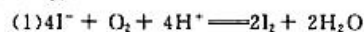
② 加水溶解, 过滤, 再加盐酸酸化至 pH 小于 5.5

③ 引入杂质 NH_4^+

(3) 锰



28. (14 分)

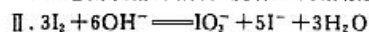


(2) 验证 Cl^- 是否影响 KI 与 O_2 的反应

(3) 其它条件相同时, CH_3COOH 是弱电解质, 溶液中 $c(H^+)$ 较盐酸小, O_2 的氧化性减弱

(4) I. i. pH = 10 的 KOH 溶液

ii. 电流表指针偏转, 烧杯 b 的溶液颜色变深



(5) 中性条件下, O_2 的氧化性比较弱, 该反应速率慢, 短时间内难以生成“一定量”碘单质使溶液发生颜色变化; pH = 10 的 KOH 溶液中, I^- 被氧气氧化生成 I_2 , I_2 迅速发生歧化反应变为 IO_3^- 和 I^-

29. (17 分)

(1) 特异性受体 浆细胞和记忆细胞

TNF- α 和 IL-6 IL-4 和 IL-10

甲类细胞因子增多, 乙类细胞因子减少

思路一: 减少相关细胞的甲类细胞因子的分泌量;

思路二: 使用甲类细胞因子拮抗剂;

思路三: 使用受体阻断剂阻断甲类细胞因子对免疫细胞的作用;

思路四: 降低靶细胞的甲类细胞因子受体的数量。

(2) 减退 促肾上腺皮质激素 (ACTH)

(3)

组别	前期处理	前期处理后关节情况	后期处理
正常对照组	b	e	b
造模组		d	模型组: b
			姜黄素组: c

姜黄素组高于对照组低于模型组

30. (17 分)

(1) 黑毛兔

(2) ① $1/2$ 全为白毛红眼

② $E^b e$

(3) ① 2, 3, 4 1

② 白毛红眼是 e 基因纯合掩盖了 F 基因发挥作用导致的, 而白毛蓝眼是因为 f 基因纯合掩盖了 E 基因座上的基因发挥作用导致的, 因此, 二者毛色形成的遗传机制是不同的。

(4) 多效性

31. (16 分)

(1) DMSO

① 流动性 运动速率

② 外正内负 越大 降低

(2) 降低 增加