

# 2020 年东北三省四市教研联合体高考模拟试卷（二）

## 理科综合测试

注意事项：

1. 答题前，考生务必先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上，认真核对条形码上的姓名、准考证号，并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置上。
2. 选择题答案用 2B 铅笔填涂，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号；非选择题答案用 0.5 毫米的黑色中性（签字）笔或碳素笔书写，字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题的答题区域（黑色线框）内作答，超出答题区域书写的答案无效。
4. 保持卡面清洁，不折叠，不破损。
5. 做选考题时，考生按照题目要求作答，并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目对应的题号涂黑。

可能用到的相对原子质量：H 1 B 11 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Mn 55 Fe 56 Zn 65  
Ba 137

### 第 I 卷

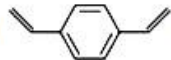
一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 下列关于病毒的叙述，错误的是（ ）  
A. 病毒是导致人体细胞发生癌变的一种因素  
B. 野生动物携带的病毒可导致人类病毒性传染病  
C. DNA 病毒比 RNA 病毒具有更强的变异性  
D. 病毒增殖需要宿主细胞中酶与 ATP 的参与
2. 在探究植物细胞的吸水和失水的实验课上，小余同学提出假说：“细胞壁和原生质层均相当于一层半透膜，且细胞壁的伸缩性和原生质层相同”，并使用紫色的洋葱鳞片叶表皮和 0.3g/mL 的蔗糖溶液进行探究。下列预期的实验现象中能够证明小余同学假说正确的是（ ）

选项	中央液泡大小	原生质层的位置	细胞大小
A	不变	远离细胞壁	几乎不变
B	变小	紧贴细胞壁	几乎不变
C	变小	远离细胞壁	变小
D	变小	紧贴细胞壁	变小

3. 下列与基因和基因的表达相关的叙述，错误的是（ ）  
A. 洋葱根尖细胞分裂时，基因的结构与基因的数目都可能发生变化

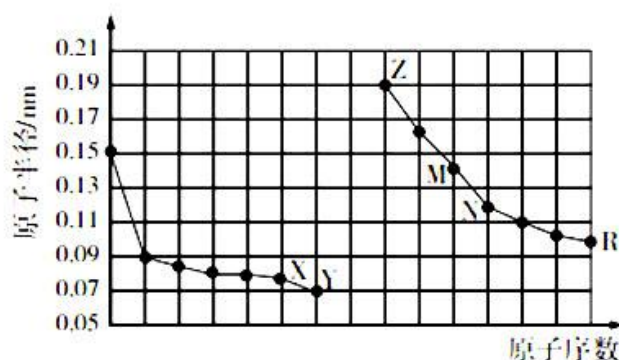


- B. 反密码子是 tRNA 上可以与 mRNA 上的密码子互相配对的 3 个碱基
- C. 一个 mRNA 分子上能结合多个核糖体，每个核糖体上可同时合成多条肽链
- D. 即使基因的碱基序列不发生改变，生物体的性状也可发生变化
4. 为探究 2,4-D 促进插条生根的最适浓度，下列相关叙述合理的是（ ）
- A. 在进行正式实验前先要进行预实验，预实验的浓度梯度较小
- B. 若实验插条全部生根，说明配制的 2,4-D 溶液对插条生根都有促进作用
- C. 用低浓度的 2,4-D 溶液处理插条时，可在空气湿度大的地方用沾蘸法操作
- D. 观察实验结果时，除了可以观察生根数目之外，还可以观察根的长度
5. 人在饥饿时或遇到寒冷刺激，机体会进行一系列稳态调节活动。下列相关叙述正确的是（ ）
- A. 寒冷直接刺激下丘脑，引起了骨骼肌收缩，会出现全身颤抖
- B. 参与这一稳态调节的有脊髓、垂体、下丘脑、甲状腺、胰腺等器官
- C. 饥饿时胰高血糖素水平升高，促进肌糖原的分解使血糖升高
- D. 皮肤毛细血管舒张，减少热量散失，人体会表现出面色苍白
6. 樱桃番茄（二倍体）的果实颜色多为红色，由 3 号染色体上 a 基因控制。研究人员在育种时发现一株结黄色果实的樱桃番茄，经分析确定这株番茄的 3 号染色体有三条，其他染色体正常，该植株的基因型为 Aaa。该植株进行减数分裂时，3 号染色体中的任意两条发生配对并正常分离，第三条染色体随机移到细胞一极。若想获得能稳定遗传的结黄色果实的樱桃番茄，可将该植株自交得  $F_1$ 。下列相关叙述正确的是（ ）
- A. 可使用光学显微镜确定  $F_1$  各株樱桃番茄的染色体数目
- B.  $F_1$  结黄色果实的植株中有二倍体、三倍体和四倍体
- C.  $F_1$  结黄色果实的植株全是杂合子，结红色果实的植株全是纯合子
- D. 上述育种试验中所涉及的遗传学原理有基因重组和染色体数目变异
7. 下列诗词的描述与物质变化不对应的是
- A. 爆竹声中一岁除——黑火药受热爆炸
- B. 日照香炉生紫烟——碘升华
- C. 烈火焚烧若等闲——石灰石分解
- D. 炉火照天地，红星乱紫烟——金属的冶炼
8. 对二乙烯苯（) 可用作树脂、油漆及特种橡胶的原料。下列有关对二乙烯苯的说法正确的是
- A. 分子中所有原子可能共平面
- B. 易溶于甲苯，沸点比甲苯低
- C. 不能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- D. 1 mol 该物质最多可与 2 mol  $H_2$  加成

9. 已知  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

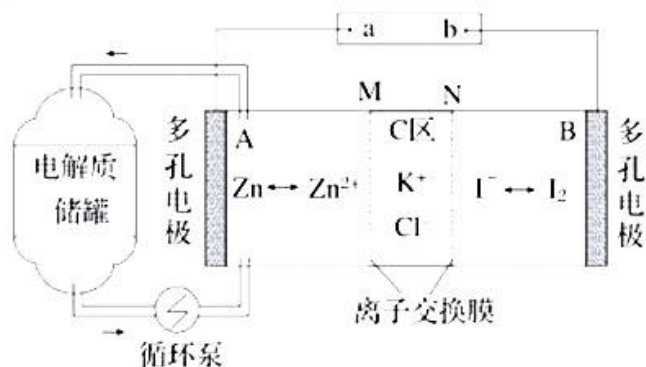
- A. 1L 0.1 mol/L 的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中含阴离子总数为  $0.1N_A$
- B. 7.8 g  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与过量  $\text{CO}_2$  反应时，转移的电子数为  $0.2N_A$
- C. 2g  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  与  $\text{D}_2^{16}\text{O}$  的混合物中所含的中子数和电子数均为  $N_A$
- D. 足量乙烷与 22.4L (标准状况)  $\text{Cl}_2$  发生取代反应，形成 C-Cl 键的数目为  $2N_A$

10. 下图是部分短周期主族元素原子半径与原子序数的关系图，下列说法正确的是



- A. M、N 的氧化物都能与 Z、R 的最高价氧化物对应水化物反应
- B. Y 的单质能从含 R 简单离子的水溶液中置换出 R 单质
- C. 某物质焰色反应呈黄色，该物质一定是含 Z 元素的盐
- D. X、M 两种元素组成的化合物熔点很高

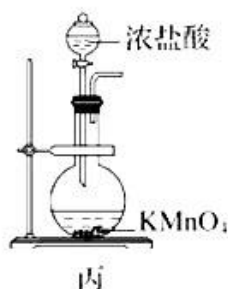
11. 2019 年，我国科学家研发出一种新型的锌碘单液流电池，其工作原理如图所示。下列说法错误的是



- A. 放电时，B 电极反应式为  $\text{I}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{I}^-$
- B. 放电时，电解质储罐中离子总浓度增大
- C. M 为阳离子交换膜，N 为阴离子交换膜
- D. 充电时，A 极质量增加 65 g 时，C 区增加离子数为  $4N_A$

12. 废定影液含  $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$  和  $\text{Br}^-$  等，实验室从中回收 Ag 和  $\text{Br}_2$  的主要步骤为：向废定影液中加入  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液沉淀银离子，过滤、洗涤、干燥，灼烧  $\text{Ag}_2\text{S}$  制取金属 Ag；制取  $\text{Cl}_2$  并将  $\text{Cl}_2$  通入滤液中氧化  $\text{Br}^-$ ，再用苯萃取分液。其中部分实验操作的装置如下图所示：





下列叙述正确的是

- A. 用装置甲分离  $\text{Ag}_2\text{S}$  时，用玻璃棒不断搅拌
- B. 用装置乙在通风橱中高温灼烧  $\text{Ag}_2\text{S}$  制取  $\text{Ag}$
- C. 用装置丙制备  $\text{Cl}_2$
- D. 用装置丁分液时，先放出水层再换个烧杯继续放出有机层

13. 关于下列溶液的说法中正确的是

- A. 在  $1\text{mol/L NaHA}$  溶液中一定存在： $c(\text{Na}^+) = c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})$
- B. 室温下， $\text{pH}$  均等于 3 的醋酸与盐酸溶液等体积混合后，溶液的  $\text{pH}$  基本不变
- C. 向  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液中加入适量醋酸，得到的酸性混合溶液中：  
 $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- D. 相同物质的量浓度的  $\text{CH}_3\text{COONa}$ 、 $\text{NaF}$  水溶液，溶液中阴阳离子总数  $\text{CH}_3\text{COONa} > \text{NaF}$  (已知： $\text{CH}_3\text{COOH } K_a = 1.76 \times 10^{-5}$ ； $\text{HF } K_a = 6.03 \times 10^{-4}$ )

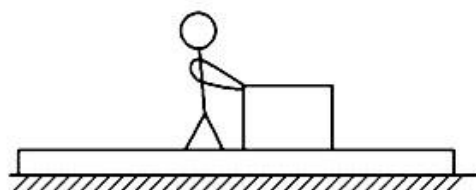
二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 下列关于原子核的叙述中正确的是

- A. 居里夫人通过  $\alpha$  粒子轰击铝原子核，首次发现了中子
- B. 核反应堆中的“慢化剂”是为了减慢反应速度，防止反应过于剧烈
- C. 轻核聚变过程中，会有质量亏损，要释放能量
- D. 原子核的质量越大，比结合能就越小

15. 如图所示，长木板放在水平地面上，站在木板上的人用斜向左上方的力  $F$  拉木箱，长木板、人与木箱质量均为  $m$ ，三者均保持静止（重力加速度为  $g$ ）。下列说法正确的是

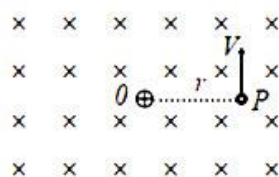
- A. 人对长木板的压力大小为  $mg$
- B. 长木板对地面的压力等于  $3mg$
- C. 木箱受到的摩擦力的方向水平向左
- D. 地面对长木板的摩擦力的方向水平向左





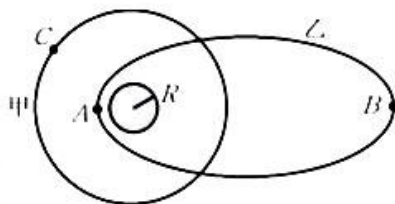
16. 如图所示，真空中  $O$  点固定一个带正电的点电荷，同一平面内距离点电荷  $r$  处有一个带负电的粒子  $P$ （不计重力），该粒子在纸面内沿垂直于它们连线的方向入射，已知空间同时存在垂直纸面向里的匀强磁场，则关于粒子在电、磁场中的运动轨迹，不可能的是

- A. 在纸面内以  $O$  点为圆心， $r$  为半径的圆
- B. 初始阶段为在纸面内向右偏的曲线
- C. 初始阶段为在纸面内向左偏的曲线
- D. 沿初速度方向的直线



17. 如图所示，已知地球半径为  $R$ ，甲乙两颗卫星绕地球运动。卫星甲做匀速圆周运动，其轨道直径为  $4R$ ， $C$  是轨道上任意一点；卫星乙的轨道是椭圆，椭圆的长轴长为  $6R$ ， $A$ 、 $B$  是轨道的近地点和远地点。不计卫星间相互作用，下列说法正确的是

- A. 卫星甲在  $C$  点的速度一定小于卫星乙在  $B$  点的速度
- B. 卫星甲的周期大于卫星乙的周期
- C. 卫星甲在  $C$  点的速度一定小于卫星乙在  $A$  点的速度
- D. 在任意相等的时间内，卫星甲与地心的连线扫过的面积一定等于卫星乙与地心的连线扫过的面积



18. 为了解决高速列车在弯路上运行时轮轨间的磨损问题，保证列车能经济、安全地通过弯道，常用的办法是将弯道曲线外轨轨枕下的道床加厚，使外轨高于内轨，外轨与内轨的高差叫曲线外轨超高。已知某曲线路段设计外轨超高值为  $70\text{mm}$ ，两铁轨间距离为  $1435\text{mm}$ ，最佳的过弯速度为  $350\text{km/h}$ ，则该曲线路段的半径约为

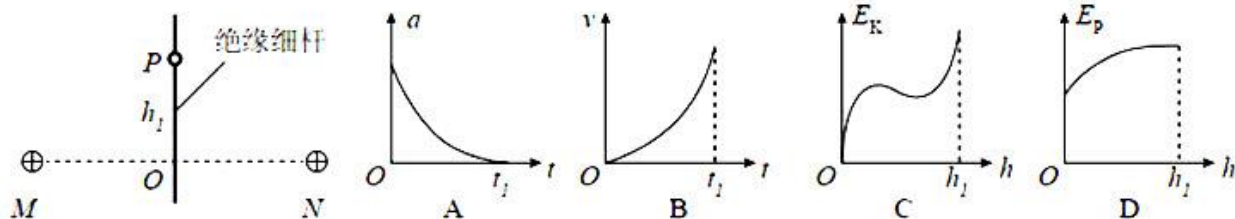
- A.  $40\text{ km}$
- B.  $30\text{ km}$
- C.  $20\text{ km}$
- D.  $10\text{ km}$

19. 将质量为  $0.1\text{kg}$  的物体竖直向上抛出，物体向上运动的过程中速度  $v$  与位移  $x$  的关系式为  $v = 5\sqrt{1-x}$ 。关于物体该过程的初速度  $v_0$ 、加速度  $a$ 、阻力  $f$  的大小及物体运动到最高点的时间  $t$ （设竖直向上为正方向，取  $g = 10\text{m/s}^2$ ），下列说法正确的是

- A.  $v_0 = 5\text{m/s}$ ， $a = -12.5\text{m/s}^2$
- B.  $v_0 = 5\text{m/s}$ ， $a = -25\text{m/s}^2$
- C.  $f = 0.25\text{N}$ ， $t = 0.4\text{s}$
- D.  $f = 1.25\text{N}$ ， $t = 0.4\text{s}$

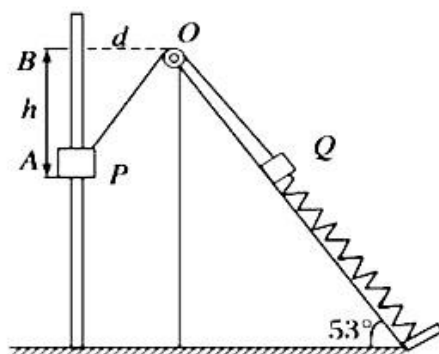
20. 如图所示，竖直方向上固定一光滑绝缘细杆，两电荷量相等的正点电荷  $M$ 、 $N$  关于细杆对称固定。两电荷连线中点为  $O$ ，带正电的小球套在细杆上，从距中点  $O$  高为  $h_1$  处的  $P$  点静止释放，经过时间  $t_1$  运动到  $O$  点。此过程中小球速度的大小  $v$ 、加速度的大小  $a$ 、动能  $E_k$ 、电势能  $E_p$ （无穷远处电势为  $0$ ）随时间  $t$  或下降距离  $h$  的变化图象可能正确的有





21. 如图，劲度系数为  $100 \text{ N/m}$  的轻弹簧下端固定于倾角为  $\theta=53^\circ$  的光滑斜面底端，上端连接物块  $Q$ ， $Q$  同时与斜面平行的轻绳相连，轻绳跨过定滑轮  $O$  与套在光滑竖直杆的物块  $P$  连接，图中  $O$ 、 $B$  两点等高，间距  $d=0.3 \text{ m}$ 。初始时在外力作用下， $P$  在  $A$  点静止不动， $A$ 、 $B$  间距离  $h=0.4 \text{ m}$ ，此时轻绳中张力大小为  $50 \text{ N}$ 。已知  $P$  质量为  $0.8 \text{ kg}$ ， $Q$  质量为  $5 \text{ kg}$ 。现将  $P$  由静止释放（不计滑轮大小及摩擦，取  $g=10 \text{ m/s}^2$ ， $\sin 53^\circ=0.8$ ， $\cos 53^\circ=0.6$ ），下列说法正确的是

- A.  $P$  位于  $A$  点时，弹簧的伸长量为  $0.1 \text{ m}$
- B.  $P$  上升至  $B$  点时的速度大小为  $\sqrt{7} \text{ m/s}$
- C.  $P$  上升至  $B$  点的过程中，轻绳拉力对其所做的功为  $6 \text{ J}$
- D.  $P$  上升至  $B$  点的过程中，细线拉力对  $P$  做的功等于  $Q$  机械能的减少量



## 第 II 卷

三、非选择题：共 174 分，第 22~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题，考生根据要求作答。

（一）必考题：共 129 分。

22. (6 分) 某同学设计了验证动量守恒定律的实验。所用器材：固定有光电门的长木板、数字计时器、一端带有遮光片的滑块  $A$ （总质量为  $M$ ）、粘有橡皮泥的滑块  $B$ （总质量为  $m$ ）等。将长木板水平放置，遮光片宽度为  $d$ （ $d$  很小），重力加速度为  $g$ ，用相应的已知物理量符号回答下列问题：

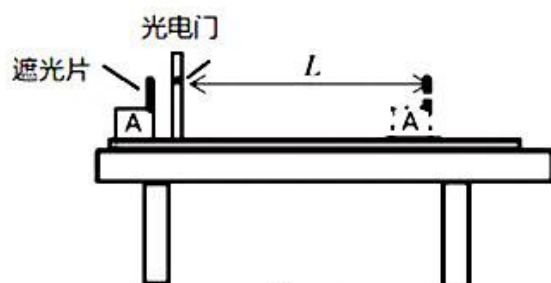


图 (a)

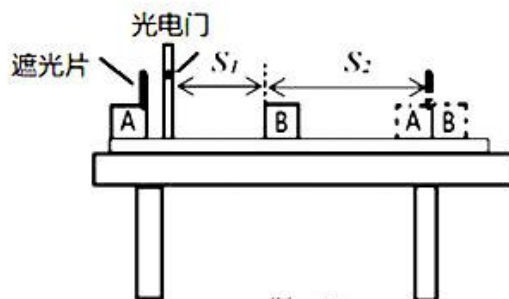
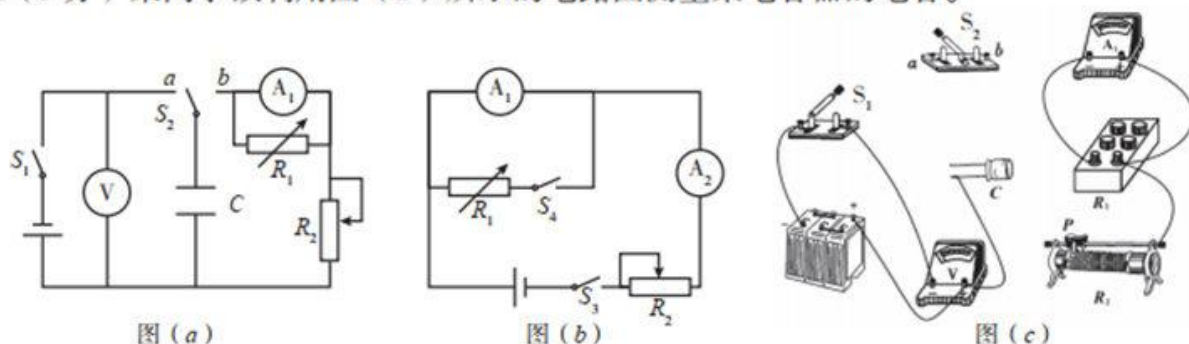


图 (b)

(1) 如图 (a) 所示，使  $A$  具有某一初速度，记录下遮光片经过光电门的时间  $t$  和  $A$  停止滑动时遮光片与光电门的距离  $L$ ，则  $A$  经过光电门时的速度可表示为  $v=$  \_\_\_\_\_； $A$  与木板间的动摩擦因数  $\mu=$  \_\_\_\_\_；

(2) 如图(b)所示, 仍使A具有某一初速度, 并与静止在正前方的B发生碰撞(碰撞时间极短), 撞后粘在一起继续滑行。该同学记录了遮光片经过光电门的时间 $t_0$ , A、B撞前B左端距光电门的距离 $S_1$ , 以及A、B撞后它们一起滑行的距离 $S_2$ , 若A、B材料相同, 它们与木板间的动摩擦因数用字母 $\mu$ 表示, 如需验证A、B系统碰撞时满足动量守恒定律, 只需验证\_\_\_\_\_成立即可。

23. (9分) 某同学欲利用图(a)所示的电路图测量某电容器的电容。

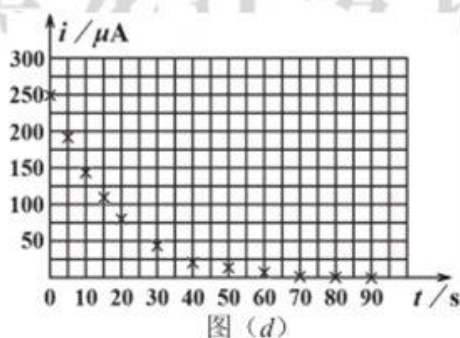


(1) 图(a)中电流表 $A_1$ 量程为 $300\mu A$ , 为了满足实验需要扩大量程, 该同学设计了图(b)所示的电路图。

- 将开关 $S_4$ 断开, 闭合 $S_3$ 。调节 $R_2$ , 使 $A_1$ 和 $A_2$ 读数均为 $200\mu A$ 。
- 将开关 $S_4$ 闭合, 调节 $R_1$ 和 $R_2$ , 保证 $A_2$ 读数不变, 则当 $A_1$ 读数是\_\_\_\_\_ $\mu A$ 时,  $A_1$ 与 $R_1$ 并联可以做为 $600\mu A$ 的电流表使用。

(2) 该同学改表后, 开始利用图(a)所示的电路图测量电容器的电容, 具体操作如下:

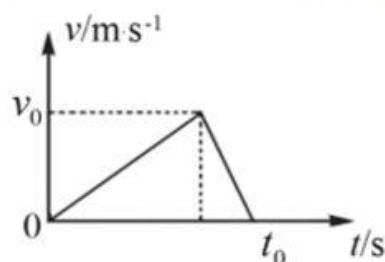
- 按图(a)接好实验电路, 在图(c)中将缺失的导线用笔画线补充完整;
- 将图(c)中单刀双掷开关 $S_2$ 接“a”, 记下此时电压表读数 $6.2V$ ;
- 调节图(c)中滑动变阻器的滑片 $P$ 至阻值最大, 将单刀双掷开关 $S_2$ 接“b”同时开始计时, 每 $5s$ 或 $10s$ 读一次电流表 $A_1$  ( $A_1$ 的表盘没变)的示数 $i$ , 记录数据;
- 以 $i$ 为纵轴、 $t$ 为横轴, 在坐标纸上绘制点, 请用平滑曲线在图(d)中画出 $i-t$ 图线;
- 根据实验结果和图象, 估算电容器的电容 $C = \underline{\hspace{2cm}} F$ 。(结果保留2位有效数字)



24. (14分) “新冠”席卷全国, 在举国上下“抗疫”的斗争中, 武汉各大医院出现了一批人工智能机器人。机器人“小易”在医护人员选择配送目的地后, 就开始沿着测算的



路径出发，在加速启动的过程中“小易”“发现”正前方站一个人，立即制动减速，恰好在距离人30cm处停下。“小易”从静止出发到减速停止，可视为两段匀变速直线运动，其  $v-t$  图像如图所示，图中  $t_0=1.6\text{s}$ ， $v_0=5\text{m/s}$ 。已知减速时的加速度大小是加速时加速度大小的3倍，“小易”（含药物）的总质量为60kg，运动过程中阻力恒为20N。（结果保留3位有效数字）求：



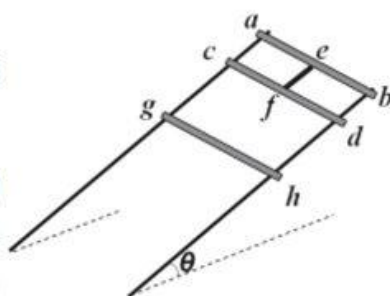
- (1) “小易”从静止出发到减速停止的总位移以及加速过程与减速过程的加速度分别多大；
- (2) 启动过程的牵引力与制动过程的制动力（不含阻力）分别多大。

25. (18分) 如图所示，两条粗糙平行金属导轨固定，所在平面与水平面夹角为  $\theta$ 。三根完全相同的金属棒  $ab$ 、 $cd$ 、 $gh$ （质量均为  $m$ 、电阻均为  $R$ 、长度与导轨间距相同，均为  $L$ ）垂直导轨放置。用绝缘轻杆  $ef$  将  $ab$ 、 $cd$  连接成“工”字型框架（以下简称“工”型架），导轨上的“工”型架与  $gh$  刚好不下滑。金属棒与导轨始终接触良好，导轨足够长，电阻不计，空间存在垂直导轨平面斜向下、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场（图中未画出）。假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为  $g$ 。

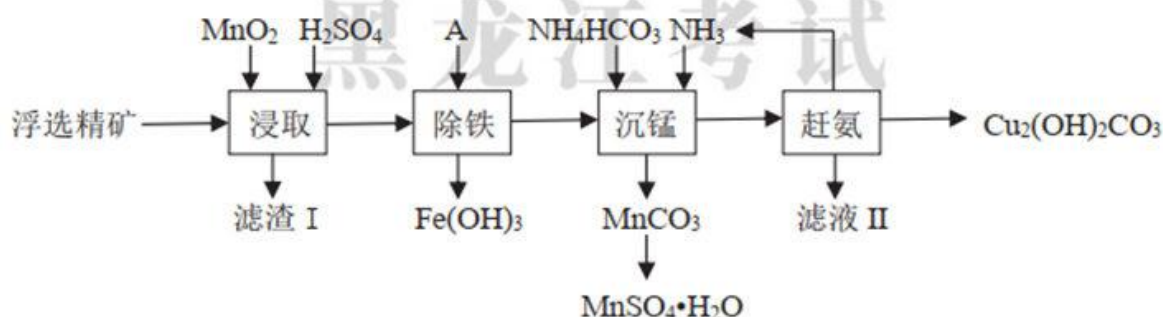
(1) 若将“工”型架固定不动，用外力作用于  $gh$ ，使其沿斜面向下以速度  $v$  匀速运动，求  $ab$  两端的电压  $U$ ；

(2) 若将“工”型架固定不动，给  $gh$  沿斜面向下的初速度  $v_0$ ，求  $gh$  沿斜面下滑的最大位移；

(3) 若“工”型架不固定，给  $gh$  沿斜面向下初速度  $v_0$  的同时静止释放“工”型架，最终“工”型架与  $gh$  的运动状态将达到稳定，求在整个过程中电流通过  $gh$  产生的焦耳热。



26. (15分) 碱式碳酸铜在烟火、农药、颜料、杀菌剂等方面应用广泛。一种以辉铜矿（ $\text{Cu}_2\text{S}$ ，含有  $\text{SiO}_2$  和少量  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等杂质）为原料制备碱式碳酸铜的流程如图所示：



已知：①有关金属离子形成氢氧化物沉淀的 pH 范围如下：

金属离子	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Mn}^{2+}$
开始沉淀的 pH	7.5	2.7	5.6	8.3
完全沉淀的 pH	9.0	3.7	6.7	9.8



②  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$  常温稳定，在热水中会分解生成  $\text{NH}_3$ ；

③  $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 4.0 \times 10^{-38}$ 。

回答下列问题：

(1) 加快“浸取”速率，除将辉铜矿粉碎外，还可采取的措施有\_\_\_\_\_（任写一种）。

(2) 滤渣 I 经  $\text{CS}_2$  提取后可获得一种淡黄色副产品，则滤渣 I 中的主要成分是\_\_\_\_\_（填化学式）。回收淡黄色副产品过程中温度控制在  $50\sim 60\text{ }^\circ\text{C}$  之间，不宜过高或过低的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 常温下“除铁”时加入的试剂 A 可用  $\text{CuO}$ ，调节 pH 的范围为\_\_\_\_\_，若加 A 后将溶液的 pH 调为 5，则溶液中  $\text{Fe}^{3+}$  的浓度为\_\_\_\_\_mol/L。

(4) 写出“沉锰”（除  $\text{Mn}^{2+}$ ）过程中反应的离子方程式：\_\_\_\_\_。

(5) “赶氨”时，最适宜的操作方法是\_\_\_\_\_。

(6) 测定副产品  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  样品的纯度：准确称取样品 14.00 g，加蒸馏水配成 100 mL 溶液，取出 25.00 mL 用标准的  $\text{BaCl}_2$  溶液测定，完全反应后得到了 4.66 g 沉淀，则此样品的纯度为\_\_\_\_\_（保留到小数点后两位）。

27. (14 分) 甘氨酸亚铁络合物  $[(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO})_2\text{Fe}]$  是一种新型的铁营养强化剂，广泛用于缺铁性贫血的预防和治疗。某学习小组模拟其合成方法如下：



已知：

甘氨酸 ( $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ )	异抗坏血酸	甘氨酸亚铁	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	$\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
易溶于水 微溶于乙醇	易溶于水和乙醇 有弱酸性和强还原性	易溶于水 难溶于乙醇	易溶于水 难溶于乙醇	易溶于水 易溶于乙醇

请回答：

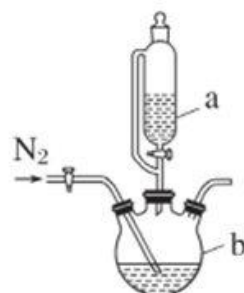
(1) 合成装置中仪器 b 的名称是\_\_\_\_\_。

(2) 合成过程中，本实验为了防止  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化，采取的措施是\_\_\_\_\_。

(3) 写出水浴加热过程中生成甘氨酸亚铁络合物的离子方程式\_\_\_\_\_。

(4) 下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

A. 滴入液体前，应先打开滴液漏斗 a 的上口玻璃塞



合成装置图

B. 根据题中所给信息, 亚铁盐应选用  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

C. 步骤 III 中的分离方法是过滤

D. 步骤 IV, 提纯操作中的干燥过程最好选用真空干燥

(5) 合成过程需控制  $\text{pH}=5.5$ , 试说明理由\_\_\_\_\_。

(6) 步骤 III 加入无水乙醇的目的是\_\_\_\_\_。

(7) 若甘氨酸的投料量为 300kg, 得到纯品 344.8kg, 则产品的产率为 \_\_\_\_\_%( 保留一位小数 )。

28. ( 14 分 ) “绿水青山就是金山银山”, 近年来我国着力推进绿色发展、循环发展等, 形成节约资源和环境保护的空间格局。

I. 为了寻求对环境无污染燃料燃烧法, 有人曾研究了在标准条件下氮的氧化物与碳的氧化物相互作用的机理。

(1) 确定该反应的反应过程如下:

第一步:  $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{O}-\text{N}\cdots\text{O}\cdots\text{C}-\text{O} \quad \Delta H = +134 \text{ kJ/mol}$

第二步:  $\text{O}-\text{N}\cdots\text{O}\cdots\text{C}-\text{O} \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -368 \text{ kJ/mol}$

总反应式:  $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{1cm}} \text{ kJ/mol}$

(2) 对于任意一个化学反应, 通过实验可以确定其反应速率与反应物浓度的定量关系:

$\gamma = kc^m(\text{NO}_2) \cdot c^n(\text{CO})$ , 该方程称为速率方程, 其中  $k$  称为速率常数。分析表中数据, 写出该反应的速率方程表达式: \_\_\_\_\_。

实验编号	$c(\text{NO}_2)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$c(\text{CO})/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$\gamma/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$
1	0.050	0.050	$1.0 \times 10^{-5}$
2	0.100	0.100	$4.0 \times 10^{-5}$
3	0.100	0.200	$4.0 \times 10^{-5}$
4	0.200	0.100	$16.0 \times 10^{-5}$

II. 活性炭也可处理大气污染物 NO, 其原理:  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ 。

在  $T^\circ\text{C}$  时, 在容积一定的刚性容器中加入 NO 气体和活性炭粉, 使之发生反应测得各物质的物质的量如下:

	活性炭 / mol	NO / mol	$\text{N}_2$ / mol	$\text{CO}_2$ / mol
起始状态	2.03	0.10	0	0
平衡时	2.00	0.04	0.03	0.03

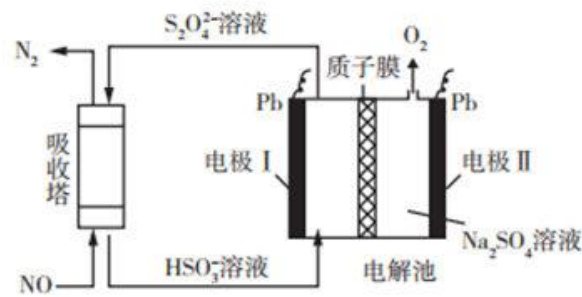
(3) 计算  $T^\circ\text{C}$  时, 该反应的平衡常数  $K = \underline{\hspace{1cm}}$ 。

(4) 为了提高 NO 的转化率和反应速率, 可采取的措施有 \_\_\_\_\_( 填字母 )。

- A. 增加 NO 的用量      B. 增加活性炭的用量  
C. 升高温度      D. 增大体系压强

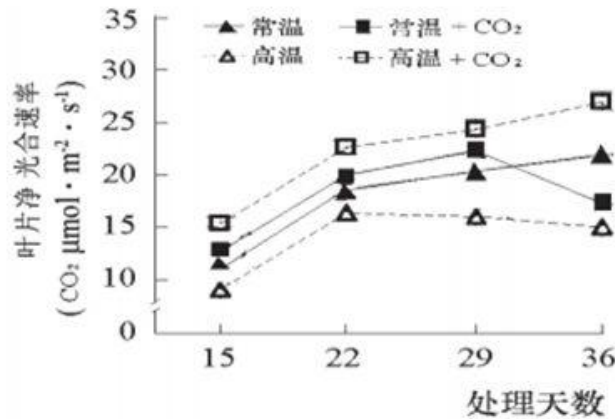


III. 用间接电化学法可对大气污染物 NO 进行无害化处理，其工作原理如图所示。



- (5) 电极 I 电极反应式为\_\_\_\_\_。
- (6) 电解时  $H^+$  的移动方向\_\_\_\_\_。(填“从左向右”、“从右向左”或“不移动”)
- (7) 标况下，每处理 1 mol NO 的同时，可产生  $O_2$  的体积\_\_\_\_\_L。

29. (9 分) 北方夏秋季节的日光温室常处于高温状态，会限制黄瓜产量。科研人员进行了相关研究，测得实验结果如下图所示。回答有关问题。



(1) 处理 15-29 天期间，不同温度条件下补充  $CO_2$  均能使黄瓜叶片的光合速率有一定程度的提高，补充  $CO_2$  能提高光合速率的原因是\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_；在\_\_\_\_\_温下补充  $CO_2$  提高光合效果更为显著，做出判断的依据是\_\_\_\_\_。

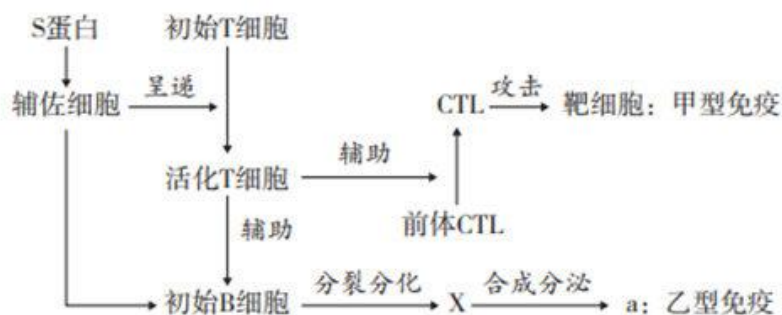
(2) 本项研究显示，采取\_\_\_\_\_的措施可有效提高高温环境中黄瓜叶片的光合作用强度，进而提高黄瓜产量。

(3) 除  $CO_2$  吸收速率外，\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_也可以作为黄瓜叶片净光合速率的检测指标。

30. (8 分) 天花病毒侵入细胞，会诱发人体产生特异性免疫反应，具体图解如下，请据图回答下列相关问题：

(1) 在人体发生免疫反应中，S 蛋白和 a 分别被称为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，X 和 CTL 分别是\_\_\_\_\_细胞和\_\_\_\_\_细胞。

(2) 图中甲型免疫与乙型免疫分别指的是\_\_\_\_\_免疫和\_\_\_\_\_免疫。图中



初始 B 细胞还会分裂分化为 \_\_\_\_\_。

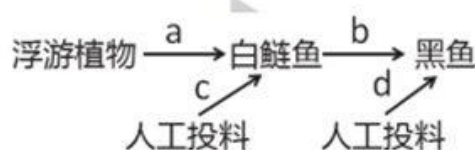
(3) 人类接种牛痘病毒作为疫苗也能够预防天花的原因是 \_\_\_\_\_。

31. (10 分) 某人工池塘内养殖白鲢、黑鱼等。塘主为探究投料量对池塘能量流动的影响, 进行了如下调查。请回答问题。

(1) 如无人工干扰, 黑鱼的生长曲线呈现 \_\_\_\_\_ 型; 若适当投放饲料, 池塘中黑鱼的环境容纳量 \_\_\_\_\_ (增加 / 不变 / 减少)。

(2) 塘主宜采用 \_\_\_\_\_ 方法调查黑鱼种群数量, 若第一次捕鱼的网眼偏大, 第二次网眼正常, 则调查结果可能 \_\_\_\_\_ (偏大、偏小、不变)。

(3) 下图表示该鱼塘生物之间能量流动示意图, a、b、c、d 表示能量值。



流经该生态系统的总能量包括 \_\_\_\_\_, 根据图示, 第二、三营养级之间的能量传递效率可用 \_\_\_\_\_ 表示 (用图中字母表示)。

32. (12 分) 斑翅果蝇翅的黄色和白色、有斑点 and 无斑点分别由两对等位基因 A/a、B/b 控制。用纯合的黄色有斑点果蝇与白色无斑点果蝇进行杂交,  $F_1$  全是黄色有斑点果蝇。让  $F_1$  雌、雄果蝇交配得  $F_2$ ,  $F_2$  表现型的比例为 7 : 3 : 1 : 1。请分析回答:

(1) 斑翅果蝇翅的显性性状为 \_\_\_\_\_。

(2) 针对“ $F_2$  表现型的比例为 7 : 3 : 1 : 1”这一结果, 研究小组尝试作出解释:

① 研究小组认为: 控制斑翅果蝇翅的两对等位基因分别位于两对常染色体上, 且存在雄配子不育的现象。据此推断, 不育雄配子的基因型为 \_\_\_\_\_,  $F_2$  的基因型共有 \_\_\_\_\_ 种,  $F_2$  中纯合子的比率为 \_\_\_\_\_。

② 为验证上述解释的正确性, 可重复上述实验, 获得  $F_1$  代后, 选择  $F_1$  中 \_\_\_\_\_ (填“雌”或“雄”) 果蝇进行测交。若测交后代表现型的比例为 \_\_\_\_\_, 则研究小组的解释是正确的。

(二) 选考题: 共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。

如果多做, 则每科按所做的第一题计分。



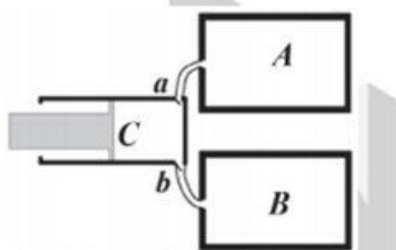
33.[物理—选修3-3](15分)

(1)(5分)关于热力学定律,下列说法中错误的是\_\_\_\_\_ (填正确答案标号。选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分。每选错1个扣3分,最低得0分)

- A. 对物体持续降温冷却后可以把它温度降为绝对零度
- B. 三个系统 $a$ 、 $b$ 、 $c$ ,若 $a$ 与 $b$ 内能相等, $b$ 与 $c$ 内能相等,则根据热平衡定律 $a$ 与 $c$ 接触时一定不会发生热交换
- C. 热量可以从低温物体传递到高温物体
- D. 自然界的能量是守恒的,所以我们可以不必节约能源
- E. 一定量的理想气体经过绝热压缩其内能一定增大

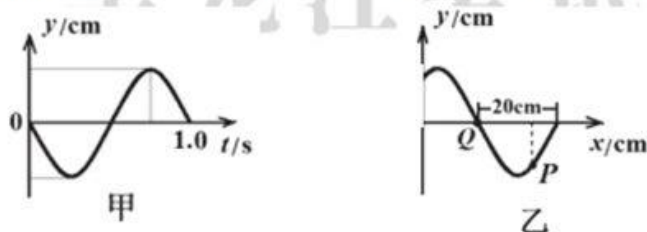
(2)(10分)如图所示, $A$ 、 $B$ 是两只容积为 $V$ 的容器, $C$ 是用活塞密封的气筒,它的工作体积为 $0.5V$ , $C$ 与 $A$ 、 $B$ 通过两只单向进气阀 $a$ 、 $b$ 相连,当气筒抽气时 $a$ 打开、 $b$ 关闭,当气筒打气时 $b$ 打开、 $a$ 关闭。最初 $A$ 、 $B$ 两容器内气体的压强均为大气压强 $p_0$ ,活塞位于气筒 $C$ 的最右侧。(气筒与容器间连接处的体积不计,气体温度保持不变)求:

- (i)以工作体积完成第一次抽气结束后气筒 $C$ 内气体的压强 $p_1$ ;
- (ii)现在让活塞以工作体积完成抽气、打气各2次后, $A$ 、 $B$ 容器内的气体压强之比。



34.[物理—选修3-4](15分)

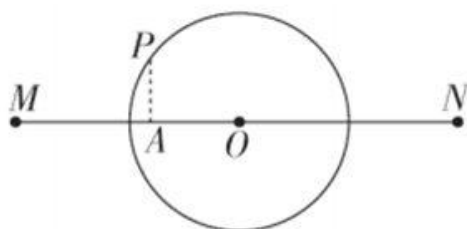
(1)(5分)一列简谐横波在一均匀介质中传播,图甲是介质中质点 $P$ 的振动图象。当质点 $P$ 开始振动时计时开始, $t=0.15\text{s}$ 的波形如图乙所示, $Q$ 为介质中的另一质点。则该波的波速为\_\_\_\_\_m/s;质点 $P$ 、 $Q$ 平衡位之间的距离为\_\_\_\_\_cm。



(2)(10分)如图所示为一个半径为 $R$ 的透明介质球体, $M$ 、 $N$ 两点在一条直线上关于球心 $O$ 对称,与球心的距离均为 $\frac{8}{5}R$ 。一细束单色光从 $M$ 点射向透明介质球体,从 $P$ 点射入,穿过球体后到达 $N$ 点。 $PA$ 垂直于 $MN$ ,且 $PA = \frac{3}{5}R$ 。设光在真空中传播的速度为 $c$ 。求:

( i ) 介质球的折射率;

( ii ) 光从  $M$  点射出后到达  $N$  点所用时间。

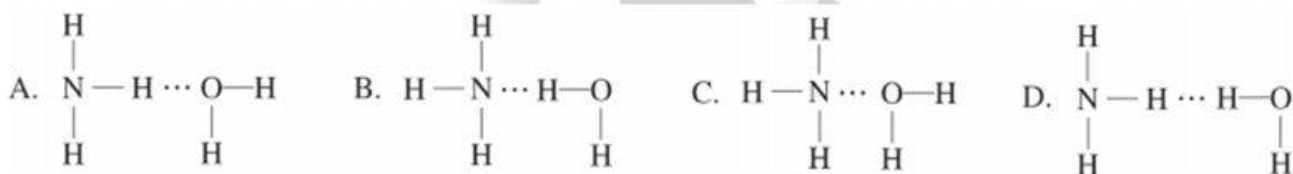


35.[ 化学—选修 3: 物质结构与性质 ] ( 15 分 ) 离子液体是在室温和室温附近温度下呈液态的盐类物质, 由于其具有良好的化学稳定性, 较低的熔点和良好的溶解性, 应用越来越广泛。如图为某离子液体的结构, 回答下列问题:



( 1 ) B 原子核外有 \_\_\_\_\_ 种运动状态不同的电子。  $\text{BF}_4^-$  中, B 原子价层电子对数为 \_\_\_\_\_, 与  $\text{BF}_4^-$  互为等电子体的分子为 \_\_\_\_\_ ( 填分子式, 写出一种即可 ); 在周期表中, 与 B 的化学性质最相似的邻族元素是 \_\_\_\_\_, 它们性质相似的原因是 \_\_\_\_\_。

( 2 )  $\text{NH}_3$  极易溶于水的原因与氢键有关, 结合  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  的电离推测  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  的合理结构式为 \_\_\_\_\_ ( 填字母 )。



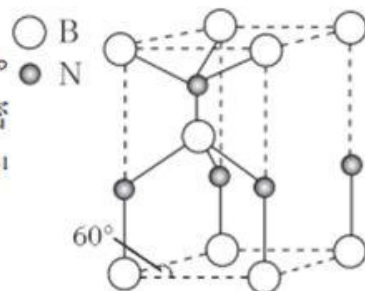
( 3 ) 该离子液体常温下为液体, 而  $\text{NaBF}_4$  常温下为固体, 原因是 \_\_\_\_\_。

( 4 ) 分子中的大  $\pi$  键可用符号  $\Pi_m^n$  表示, 其中  $m$  代表参与形成大  $\pi$  键的原子数,  $n$  代表参与形成大  $\pi$  键的电子数 ( 如苯分子中的大  $\pi$  键可表示为  $\Pi_6^6$  ), 则该离子液体的阳离子中存在一个大  $\pi$  键, 可表示为 \_\_\_\_\_。

( 5 ) 某硼的含氧酸根离子为无限链状结构, 节选部分结构如图所示, 其离子的化学式可用通式表示为 \_\_\_\_\_ ( 用  $n$  代表 B 原子数 )。

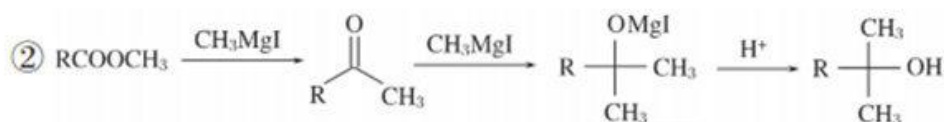
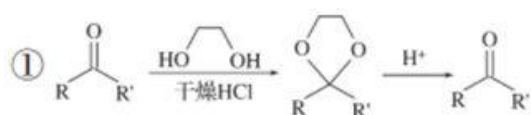
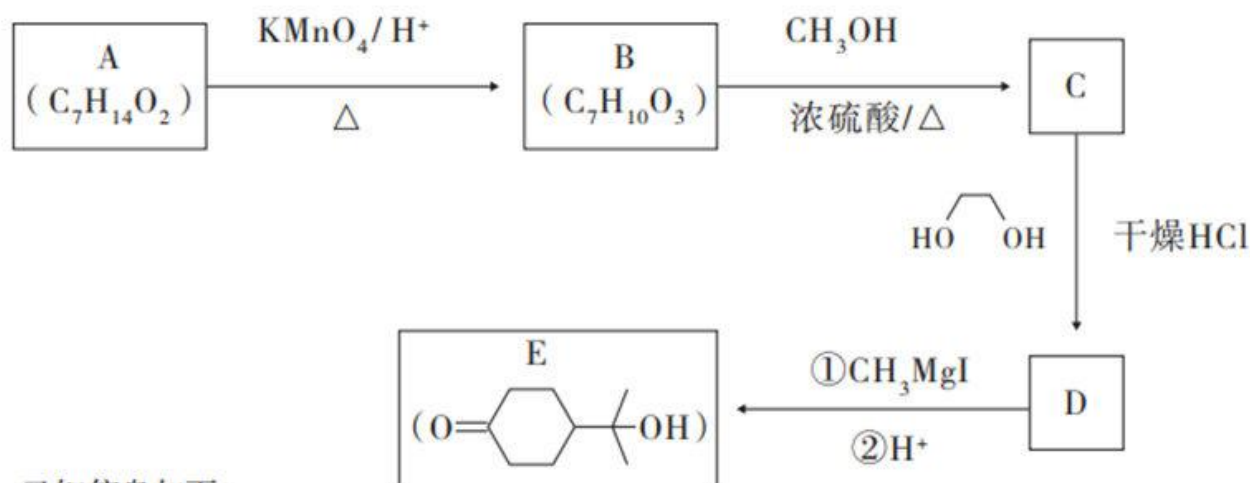


( 6 ) 某种含 B 和 N 两种元素的功能陶瓷, 其晶胞结构如图所示。已知该晶胞底面为菱形, 其边长为  $a \text{ cm}$ , 高为  $b \text{ cm}$ , 晶体密度为  $\rho \text{ g/cm}^3$ , 则阿伏加德罗常数  $N_A$  为 \_\_\_\_\_  $\text{mol}^{-1}$  ( 列出计算式 )。





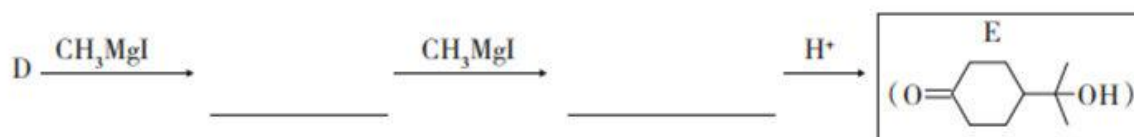
36. [化学—选修5：有机化学基础] (15分) 格氏试剂 ( $\text{RMgX}$ ,  $\text{X}=\text{Cl}$ 、 $\text{Br}$ 、 $\text{I}$ ) 是一种重要的有机合成中间体, 酯类化合物与格氏试剂的反应是合成叔醇类化合物的重要方法, 由只含一种官能团的物质 A 制备 E 的合成路线如下, 回答下列问题:



- (1)  $\text{A} \rightarrow \text{B}$  的反应类型为\_\_\_\_\_, E 的分子式为\_\_\_\_\_。
- (2) B 中所含官能团的名称为\_\_\_\_\_。
- (3)  $\text{C} \rightarrow \text{D}$  的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (4) M 是比 C 多一个碳的 C 的同系物, 同时满足下列条件的 M 的同分异构体有\_\_\_\_\_种(不考虑立体异构)。
- ①含六元碳环结构, 不含甲基;
  - ②能与  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应放出  $\text{CO}_2$ ;
  - ③能发生银镜反应。

写出其中核磁共振氢谱有七组峰, 且峰面积的比是 4:4:2:1:1:1:1 的所有物质的结构简式\_\_\_\_\_。

(5) 将下列  $\text{D} \rightarrow \text{E}$  的流程图补充完整:



37. (15分) 进行垃圾分类收集可以减少垃圾处理时间, 降低处理成本。科研小组欲分离及培养若干种微生物用于对湿垃圾(包括剩菜剩饭、骨头、菜根菜叶、果皮等食品类废物)的处理。请分析回答:

(1) 科研小组将能够合成脂肪酶的细菌进行大量培养。需要用 \_\_\_\_\_ (固体、半固体、液体) 培养基来培养、来生产脂肪酶, 对培养基灭菌的方法是 \_\_\_\_\_, 培养过程需要向培养基通入无菌空气并进行搅拌, 目的是 \_\_\_\_\_。

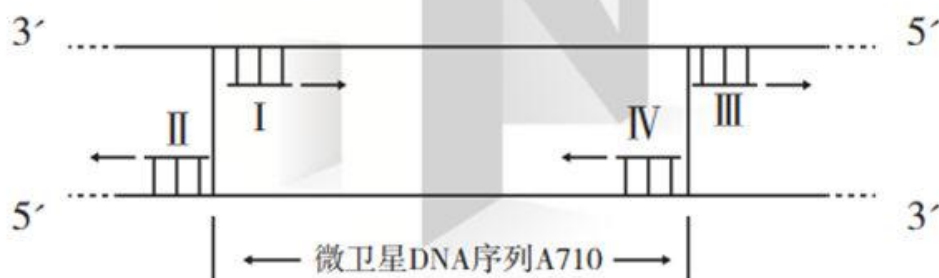
(2) 为了使获得的脂肪酶能够反复利用, 提高脂肪酶的利用率, 科研人员需利用固定化技术将脂肪酶固定化, 方法有 \_\_\_\_\_ (至少两种)。

(3) 科研小组从土壤中分离分解纤维素的微生物, 需要将其接种到仅含有 \_\_\_\_\_ 为唯一碳源的培养基进行培养, 制作鉴别培养基选用 \_\_\_\_\_ 染色, 通过产生 \_\_\_\_\_ 大小来筛选纤维素分解菌。

38. (15 分) 微卫星 DNA 是广泛分布于真核生物基因组中的简单重复序列。由于重复单位和重复次数在个体间表现出一定的遗传性和差异性, 因此微卫星 DNA 可以作为分子标记, 并有着广泛应用。

(1) 可以用标记的 \_\_\_\_\_ 为探针, 与基因组文库进行杂交筛选, 然后再经多个步骤获取微卫星 DNA。

(2) 扩增微卫星 DNA 序列 A710 的 PCR 反应体系中含缓冲液、模板 DNA、dNTP (包含 dATP、dCTP、dGTP、dTTP)、引物及耐热的 DNA 聚合酶。其中 dNTP 的作用是 \_\_\_\_\_; PCR 技术扩增目的基因的前提是 \_\_\_\_\_, 以便根据这一序列合成引物, 所以引物应选用下图中的 \_\_\_\_\_ (填图中标号)。PCR 的基本反应步骤为 \_\_\_\_\_, 其产物以 \_\_\_\_\_ 形式扩增。



注: I、II、III、IV 是引物, 箭头是延伸方向

(3) 根据“微卫星 DNA”的特点判断, 应用这种标记可进行的研究有 \_\_\_\_\_ (填字母)。

- ①人类亲子鉴定    ②调查某地大熊猫种群数量  
③诱导基因突变    ④冠状病毒遗传物质测序  
A. ①②    B. ②③    C. ③④    D. ①④



# 2020 年三省四市二模生物学科

## 参考答案

1~6: CDCDBA

29. (9 分, 除单独标记外每空 1 分)

(1)  $\text{CO}_2$  是光合作用暗反应的原料 (2 分)

高 高温下比常温下补充  $\text{CO}_2$  时光合速率提升的幅度更大 (2 分)

(或: 高温时补充  $\text{CO}_2$  光合速率提升的幅度较大, 常温补充  $\text{CO}_2$  光合速率提升的幅度较小, 甚至在 36 天为负增加)

(2) 补充  $\text{CO}_2$  (2 分) (答出“增施农家肥”等具体方案也可以)

(3)  $\text{O}_2$  释放速率 有机物积累 (干重变化) 速率

30. (8 分, 每空 1 分)

(1) 抗原 抗体 浆细胞 效应 T 细胞

(2) 细胞 体液 记忆细胞 (记忆 B 细胞)

(3) 二者具有相同或相似种类的抗原 (答牛痘疫苗中含少量的减毒天花病毒也可以)

31. (10 分)

(1) S (1 分) 增加 (2 分)

(2) 标志重捕法 (1 分) 不变 (2 分)

(2) 浮游植物固定的太阳能和人工投料中的化学能 (2 分)  $b/(a+c) \times 100\%$  (2 分)

32. (12 分, 每空 2 分)

(1) 黄色、有斑点

(2) ①Ab 或 aB 8 1/4

②雄 1:1:1

37. (15 分)

(1) 液体 (2 分) 高压蒸汽灭菌 (其它合理方法也可以) (2 分)

使菌体充分接触营养物质和溶解氧, 促进细菌生长繁殖 (3 分)

(2) 化学结合法、物理吸附法 (2 分)

(3) 纤维素 (2 分) 刚果红 (2 分) 透明圈 (2 分)

38. (15 分)

(1) 微卫星 DNA (重复序列) (2 分)

(2) 合成 DNA 的原料、提供能量 (3 分) 有一段已知目的基因的核苷酸序列 (2

分) I 和 IV (2 分) DNA 解链-引物结合到互补链-互补链的合成 (变性、复性/

退火、延伸) (2 分) 约为  $2^n$  (指数) (2 分)

(3) A (2 分)

# 2020 年三省四市二模物理学科 参考答案

## 二、选择题：

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	C	B	D	C	C	AC	BCD	AD

## 三、非选择题

22. (6分) (1)  $v = \frac{d}{t}$  -----2分 ;  $\mu = \frac{d^2}{2t^2 gL}$  -----2分

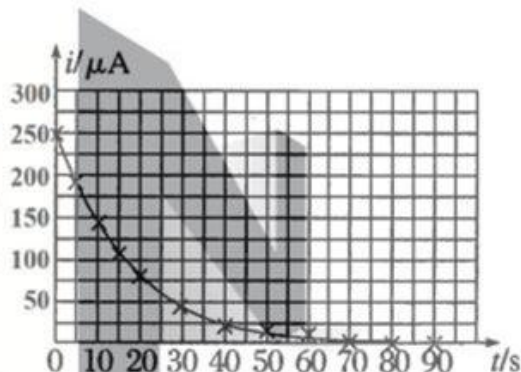
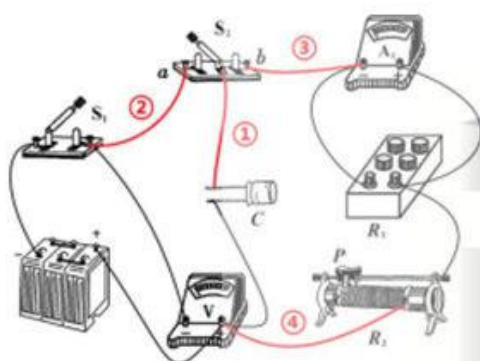
(2)  $M\sqrt{\frac{d^2}{t_0^2} - 2\mu g S_1} = (M+m)\sqrt{2\mu g S_2}$  -----2分

23. (9分) (1) 100 (2分) ;

(2) a: (3分) 如图, 共 4 根导线, 连错一根扣 1 分, 连错 2 根及以上得 0 分;

d: (2分) 如图, 绘制图象 2 分;

e: (2分)  $1.2 \times 10^{-3} \text{F} \sim 1.5 \times 10^{-3} \text{F}$



24. (14分)

(1) 设加速运动与减速运动的时间分别是  $t_1$ 、 $t_2$ , 位移分别是  $x_1$ 、 $x_2$ , 总时间是  $t_0$ , 总位移是  $x$ ,  
由匀变速直线运动规律知

$x_1 = \frac{v_0}{2} t_1$  -----1分

$x_2 = \frac{v_0}{2} t_2$  -----1分

$x = x_1 + x_2$  -----1分

解出  $x = 4m$  -----1分

(或者直接图像面积求 3分+1分)

由加速度定义式知



$$a_1 = \frac{v_0}{t_1} \text{-----1 分}$$

$$a_2 = \frac{v_0}{t_2} \text{-----1 分}$$

$$a_2 = 3a_1$$

$$t_0 = t_1 + t_2$$

$$\text{联立解得 } t_1 = 1.2s \quad t_2 = 0.4s$$

$$a_1 = \frac{25}{6} = 4.17 m/s^2 \quad a_2 = \frac{25}{2} = 12.5 m/s^2 \text{-----2 分}$$

(2) 对加速过程与减速过程分别列牛顿第二定律有

$$F_1 - f = ma_1 \text{-----2 分}$$

$$F_2 + f = ma_2 \text{-----2 分}$$

$$\text{解出 } F_1 = 270N \quad F_2 = 730N \text{-----2 分}$$

## 25. (18分)

(1) 当  $gh$  以速度大小为  $v$  运动时,  $gh$  为电源,  $ab$  和  $cd$  为外电路

$$gh \text{ 产生的电动势 } E = BLv \text{-----1 分}$$

等效内电阻为  $R$ , 外电路电阻为  $0.5R$ , -----1 分

$$\text{则 } U = \frac{BLv}{3} \text{-----1 分 (正、负均给分)}$$

(2) 由题意  $mg \sin \theta = \mu mg \cos \theta$ , 设沿斜面向下为正方向

$$\text{该过程对金属棒 } gh \text{ 列动量定理有 } -BIL\Delta t = 0 - mv_0 \text{-----2 分}$$

$$\text{由闭合电路欧姆定律 } \bar{I} = \frac{\bar{E}}{1.5R} \text{-----1 分}$$

$$\text{法拉第电磁感应定律 } \bar{E} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \text{-----1 分}$$

$$\text{通过 } gh \text{ 棒的电荷量为 } q = \bar{I}\Delta t \text{-----1 分}$$

$$\text{磁通量的变化量为 } \Delta \Phi = BLx \text{-----1 分}$$

$$\text{联立解得 } x = \frac{3mv_0R}{2B^2L^2} \text{-----1 分}$$

(3) 设  $gh$  中的电流为  $I$ , 则“工”型架  $ab$ 、 $cd$  中的电流为  $\frac{I}{2}$

$gh$  受到的安培力为  $F = BIL$

$ab$ 、 $cd$  受到的安培力大小分别为  $F_1 = B\frac{I}{2}L$ 、 $F_2 = B\frac{I}{2}L$

则“工”型架受到的安培力的合力  $F' = F_1 + F_2 = BIL$

所以“工”型架与金属棒  $gh$  所受合外力为零, 系统沿斜面方向动量守恒-----2 分

设沿斜面向下为正方向, 设“工”型架与金属棒  $gh$  一起运动的共同速度为  $v_1$ ,

则  $mv_0 = 3mv_1$  -----2 分

系统产生的焦耳热为  $Q = \frac{mv_0^2}{2} - \frac{1}{2}3mv_1^2$  -----2 分

设电流通过金属棒  $gh$  产生的焦耳热为  $Q'$ , 则  $\frac{Q'}{Q} = \frac{R}{1.5R} = \frac{2}{3}$  -----1 分

解得  $Q' = \frac{2mv_0^2}{9}$  -----1 分

33. (1) ABD

(2) ①  $p_1 = \frac{2}{3}p_0$  ② 2: 7

(i) 第一次抽气:  $p_0V = p_1(0.5+1)V$  -----2 分

$p_1 = \frac{2}{3}p_0$  -----1 分

(ii) 第二次抽气:  $p_1V = p_A(0.5+1)V$  -----2 分

第一次打气:  $p_0V + 0.5p_1V = p_2V$  -----2 分

第二次打气:  $p_2V + 0.5p_AV = p_BV$  -----2 分

(亦可: 对 A、B 整体研究:  $2p_0V = p_AV + p_BV$ -----4 分)

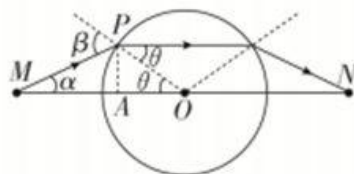
$p_A: p_B = 2: 7$  -----1 分

34. (1) 0.4m/s-----2 分; 14cm-----3 分

(2) (i) 光路如图所示, 由数学知识可得以下结论:

$$AO^2 = R^2 - PA^2, \quad AO = 4R/5$$

$$AO = AM$$





## 化学科答案

7	8	9	10	11	12	13
B	A	C	D	C	C	B

26、(15 分)

(1) 搅拌；适当增加硫酸浓度；适当加热等（符合题意的任一答案均可）(1 分)

(2)  $\text{SiO}_2$ 、S、 $\text{MnO}_2$  (2 分，说明： $\text{MnO}_2$  可写可不写；本题中  $\text{SiO}_2$  1 分，S 1 分)；温度过低，硫的溶解速率小；温度过高， $\text{CS}_2$  易挥发 (2 分)(3) 3.7~5.6 (或  $3.7 \leq \text{pH} < 5.6$ ) (2 分)  $4.0 \times 10^{-11}$  (2 分)(4)  $\text{Mn}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4^+$  (2 分)

(5) 将溶液加热 (2 分)

(6) 96.57% (2 分)

27、(14 分)

(1) 三颈烧瓶 (2 分)

(2) 通入氮气 (1 分)；加入异抗坏血酸 (1 分)

(3)  $2 \text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH} + \text{Fe}^{2+} = [(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO})_2\text{Fe}] + 2\text{H}^+$  (2 分)

(4) CD (2 分，漏选 1 分，有错不给分)

(5) pH 过低使产率下降的原因是  $\text{H}^+$  会与  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$  中的氨基反应 (1 分)

pH 过高会生成沉淀 (1 分)

(6) 降低甘氨酸亚铁在水中的溶解度，促使其结晶析出；(1 分)

除去杂质，提高产率和纯度。(1 分)

(7) 84.5 (2 分)

黑龙江考试

28、(14 分)

I. (1) -234 (2 分)

(2)  $\gamma = 4.0 \times 10^{-3} \cdot c^2(\text{NO}_2)$  (2 分)II. (3)  $\frac{9}{16}$  (其他合理答案均给分) (2 分)

(4) C (2 分)

III. (5)  $2\text{HSO}_3^- + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{S}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$  (2 分)

(6) 从右向左 (2 分)

(7) 11.2 (2 分)

35、(15 分)

(1) 5 4  $\text{CCl}_4$  或  $\text{SiF}_4$  (其他合理答案均给分) Si 电负性相近  
(每空 1 分,共 5 分)

(2) B (2 分)

(3) 均为离子晶体,  $\text{NaBF}_4$  的晶格能大, 所以熔点高 (2 分)

(4)  $\Pi_5^6$  (2 分)

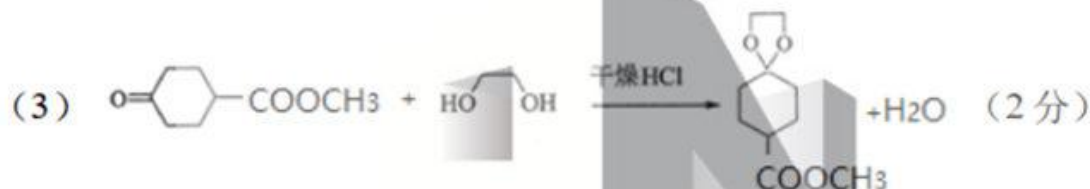
(5)  $(\text{BO}_2)_n^{2-}$  或  $(\text{B}_n\text{O}_{2n})^{2-}$  (其他合理答案均给分) (2 分)

(6)  $N_A = \frac{100}{\sqrt{3} \rho a^2 b}$  或  $N_A = \frac{50}{\sin 60^\circ \rho a^2 b}$  (2 分)

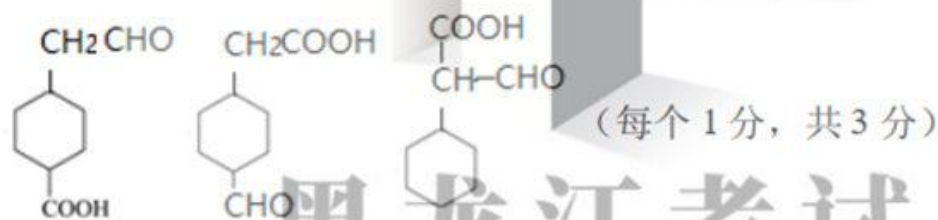
36、(15 分)

(1) 氧化反应 (1 分),  $\text{C}_9\text{H}_{16}\text{O}_2$  (1 分)

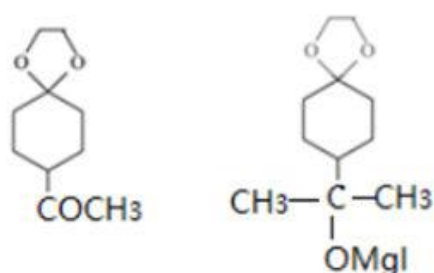
(2) 羰基 (1 分)、羧基 (1 分)



(4) 9 (2 分)



(5)



(每个 2 分, 共 4 分)