

理科综合试卷

考生注意：

- 1、答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卷、机读卡上。考生认真核对。
- 2、第Ⅰ卷每小题选出答案后，用 2B 铅笔把机读卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。第Ⅱ卷用黑色墨水签字笔在答题卷上书写作答，在试卷上作答，答案无效。
- 3、考试结束后，请将答题卷和机读卡一并上交。

可能用到的相对原子质量：： H-1 B-11 C-12 O-16 N-14 Zn-65 S-32 Pb-207

第Ⅰ卷(选择题 共 126 分)

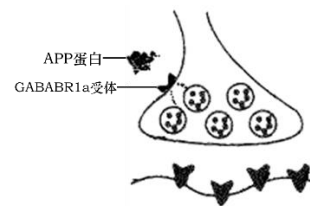
一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求

1. 下列关于真核细胞内物质的叙述，错误的是
A. 高温处理的蛋白质更容易被蛋白酶水解
B. 组成细胞的元素大多以化合物形式存在
C. 细胞呼吸生成的 ATP 不能给暗反应使用
D. 所有真核生物主要的遗传物质都是 DNA
2. 下列有关细胞结构和功能的叙述，正确的是
A. 真核细胞中，核膜的存在使核基因的转录和翻译在不同区域完成
B. 细菌代谢速率快，与细胞膜和细胞器膜为酶的附着提供位点有关
C. 新宰的家禽过段时间再煮口味更好主要与线粒体分解有机物有关
D. 分泌蛋白运输到细胞外的过程中内质网起着重要的交通枢纽作用
3. 校生物兴趣小组在 25℃ 的条件下，测定某单细胞绿藻的平均 O₂ 总产生速率和 CO₂ 释放速率，结果如表，下列叙述正确的是

光照强度(klx)	1	2	3	4	5	6
O ₂ 总产生速率(nmol/L)	1	3	6	8	8	8
CO ₂ 释放速率(nmol/L)	2	1	0	-1	-5	-5

- A. 光照强度为 1klx 时，植物细胞呼吸速率小于光照强度为 2klx 时
- B. 光照强度大于 4klx 时，该绿藻无法长期在此条件下正常的生长
- C. 光照强度为 3klx 时，该绿藻消耗 NADPH 的场所不只叶绿体基质
- D. 光照强度大于 4klx 时，限制其光合速率的环境因素是光强或温度
4. 玉米 (2n=20) 种群中偶尔会出现一株三体植物 (5 号染色体有 3 条)。在减数分裂时，这三条染色体的任意两条向细胞一极移动，剩下一条移向另一极，细胞中其余同源染色体正常分离。若控制玉米高秆、矮秆的基因分别是 A、a，且当体细胞中 a 基因数多于 A 基因时，A 基因不能表达。下列关于三体玉米 (基因型 Aaa) 的叙述，错误的是
A. 该三体玉米植株属于染色体数目变异，这种变异可为进化提供原材料
B. 该三体玉米植株在进行细胞分裂时，体细胞中最多含有 4 个染色体组
C. 该植株细胞减数分裂时，两个 a 基因的分离可发生在减 I 和减 II 的后期
D. 该三体玉米与基因型为 Aa 的玉米杂交，子代矮秆三体玉米概率为 1/12

5. 2019 年 1 月 11 日, Science 发表了重大发现: 分泌到细胞外的部分 APP 蛋白能够结合神经元上特定受体 (GABABR1a 受体), 并对突触小体的信号传导产生抑制 (如图), 该机制的揭示有望开启全新的阿尔兹海默病 (老年痴呆症) 治疗方式。下列叙述正确的是



- A. 神经递质在突触间隙扩散时不需要消耗体内的 ATP
- B. 突触后膜上的受体能够特异性识别并转运神经递质
- C. 膜上的 GABABR1a 受体位于神经元的轴突膜或树突膜上
- D. APP 蛋白与受体结合抑制突触小体上电→化→电信号转换

6. 战国时期的思想家孟子和庄子都提出过“天人合一”的哲学观念, 期望实现人与自然协调一致的发展。比如我国施行的退耕还林政策, 已使许多农田演替发展为森林, 使农村生态环境显著改善。下列说法错误的是

- A. 与农田阶段相比, 在森林阶段部分野生动植物 K 值可能减小
- B. 与农田阶段相比, 在森林阶段群落有更明显的垂直分层现象
- C. 森林阶段优势物种的兴起一定会造成前阶段优势物种的消亡
- D. 森林阶段与农田阶段相比, 生态系统抵抗力稳定性明显提高

7. 化学与生活、生产密切相关, 下列说法正确的是

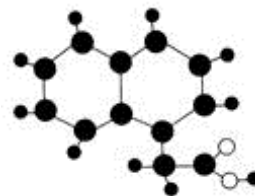
- A. 月饼因富含油脂而易被氧化, 保存时常放入装有硅胶的透气袋
- B. 离子交换膜在工业上应用广泛, 在氯碱工业中使用阴离子交换膜
- C. 钢铁在潮湿的空气中, 易发生化学腐蚀生锈
- D. “梨花淡白柳深青, 柳絮飞时花满城”中柳絮的主要成分和棉花相同

8. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增加。W、X、Y 简单离子的电子层结构相同, X 元素在短周期主族元素中原子半径最大; W 的简单氢化物常温下呈液态, Y 的氧化物和氯化物熔融时都能导电, X、Y 和 Z 原子的最外层电子数之和为 10。下列说法正确的是

- A. W、Z 形成的化合物可做消毒剂
- B. 原子半径: $W < Y < Z$
- C. 工业上采用电解 Y 的氧化物冶炼单质 Y
- D. W、X、Z 三种元素组成的化合物水溶液一定显碱性

9. 2019 年《化学教育》期刊封面刊载如图所示的有机物 M(只含 C、H、O)的球棍模型图。

不同大小、颜色的小球代表不同的原子, 小球之间的“棍”表示共价键, 既可以表示三键, 也可以表示双键, 还可以表示单键。下列有关 M 的推断正确的是

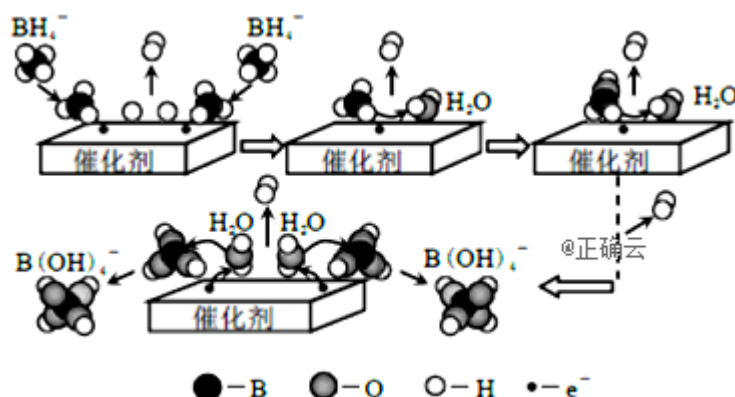


- A. M 的分子式为 $C_{12}H_{12}O_2$
- B. M 与足量氢气在一定条件下反应的产物的环上一氯代物有 7 种
- C. M 能发生中和反应、取代反应、加成反应
- D. 一个 M 分子最多有 11 个原子共面

10. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 标准状况下, 22.4 L 的 C_2H_4 和 C_3H_6 的混合物中含有的碳碳双键数目为 N_A
- B. 100 g 质量分数 17% H_2O_2 溶液中极性键数目为 N_A
- C. 1 L 0.1 mol $K_2Cr_2O_7$ 溶液中含铬的离子总数为 $0.2N_A$
- D. 65 g Zn 溶于浓硫酸中得混合气体的分子数为 N_A

11. 硼氢化钠 (NaBH_4) 可用作还原剂和塑料发泡剂。它在催化剂作用下与水反应获取氢气的微观过程如图所示。下列说法不正确的是



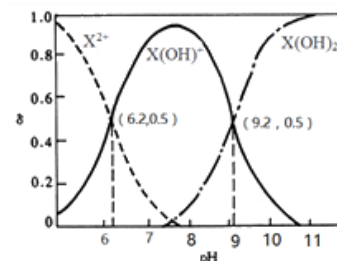
- A. NaBH_4 中氢元素的化合价为+1 价
- B. 若用 D_2O 代替 H_2O , 反应后生成的气体中含有 H_2 、 HD 和 D_2
- C. 通过控制催化剂的用量和表面积, 可以控制氢气的产生速率
- D. NaBH_4 与水反应的离子方程式为: $\text{BH}_4^- + 4\text{H}_2\text{O} = \text{B(OH)}_4^- + 4\text{H}_2$

12. 下列实验对应的现象以及结论均正确的是

选项	实验	现象	结论
A	向装有溴水的分液漏斗中加入裂化汽油, 充分振荡, 静置	上层为橙色	裂化汽油可萃取溴
B	分别向相同浓度的 ZnSO_4 溶液和 CuSO_4 溶液中通入 H_2S	前者无现象, 后者有黑色沉淀生成	$K_{\text{sp}}(\text{ZnS}) > K_{\text{sp}}(\text{CuS})$
C	向 $\text{Ba}(\text{ClO})_2$ 溶液中通入 SO_2	有白色沉淀生成	酸性: $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{HClO}$
D	向鸡蛋清溶液中滴加饱和 Na_2SO_4 溶液	有白色不溶物析出	Na_2SO_4 能使蛋白质变性

13. 室温下, 某二元碱 $\text{X}(\text{OH})_2$ 水溶液中相关组分的物质的量分数随溶液 pH 变化的曲线如图所示, 下列说法错误的是

- A. K_{b2} 的数量级为 10^{-8}
- B. $\text{X}(\text{OH})\text{NO}_3$ 水溶液显碱性
- C. 等物质的量的 $\text{X}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{X}(\text{OH})\text{NO}_3$ 混合溶液中 $c(\text{X}^{2+}) > c[\text{X}(\text{OH})^+]$
- D. 在 $\text{X}(\text{OH})\text{NO}_3$ 水溶液中, $c[\text{X}(\text{OH})_2] + c(\text{OH}^-) = c(\text{X}^{2+}) + c(\text{H}^+)$



二、选择题(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)

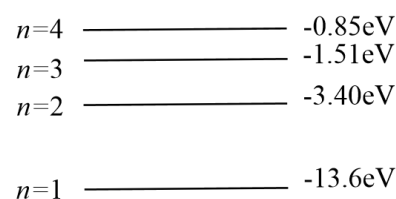
14.如图所示为氢原子的能级结构示意图，一群氢原子处于 $n=4$ 的激发态，在向较低能级跃迁的过程中向外辐射出光子，用这些光子照射逸出功为 2.22 eV 的金属钾。下列说法正确的是

A. 这群氢原子能辐射出六种不同频率的光，其中从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=3$ 能级所发出的光波长最小

B. 这群氢原子在辐射光子的过程中电子绕核运动的动能增大，电势能减小

C. 能发生光电效应的光有三种

D. 金属钾表面所发出的光电子的最大初动能是 12.75 eV



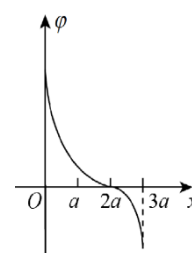
15.在 x 轴上 $x=0$ 和 $x=3a$ 放置两个点电荷 Q_1 、 Q_2 ，连线上各点电势 φ 随 x 变化关系如图所示，则

A. Q_1 、 Q_2 为同种电荷

B. Q_1 电荷量是 Q_2 电荷量 4 倍

C. 带负电的试探电荷在 $x=1.5a$ 处的电势能小于 $x=2.5a$ 处的电势能

D. $0 \sim 2a$ 电场强度沿 x 轴正方向， $2a \sim 3a$ 电场强度沿 x 轴负方向



16.理想变压器原、副线圈匝数比 $n_1:n_2=4:1$ ，电压表和电流表均为理想电表，灯泡电阻

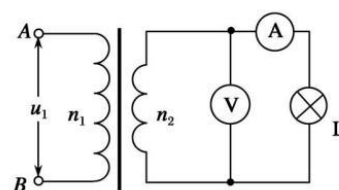
$R_L=5\Omega$ ， AB 端电压 $u_1=8\sqrt{2}\sin 50\pi t(\text{V})$ ，则

A. 电流表的读数为 0.2 A

B. 变压器输入功率为 1.6 W

C. 原线圈的输入电压的有效值为 $8\sqrt{2} \text{ V}$

D. 交变电流的方向在单位时间内改变 50 次



17.土星环被认为是太阳系内所观察到的令人印象最深刻的景观，土星环在赤道上方可延伸至 120700 公里处，其主要成分是水冰和无定型碳。环的内层可以看做土星的一部分，而外层则是绕着土星做独立的圆周运动，则

A. 对于外层中的物体而言，轨道越高则线速度越大

B. 对于内层中的物体而言，轨道越高则加速度越小

C. 若外层区域存在稀薄大气，外层物质轨道将降低，降低过程中机械能将增大

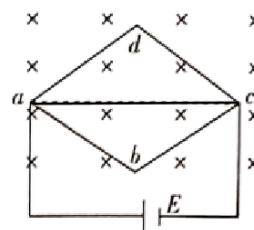
D. 若外层区域存在稀薄大气，外层物质轨道将降低，降低过程中线速度将增大

18.如图所示，线框 $abcd$ 由四根完全相同的导体棒连接而成， ac 也通过同种材质的导体棒连接，其中 $ab=bc=cd=ad=L$ ， $\angle bad = 60^\circ$ ，固定在匀强磁场中，线框所在平面与磁场方向垂直，现将直流电源 E 连接在线框的 a 、 c 两点之间，此时导体棒 ab 所受安培力大小为 F ，则整个线框所受安培力的大小为

A. $2F$

B. $2F + 2\sqrt{3}F$

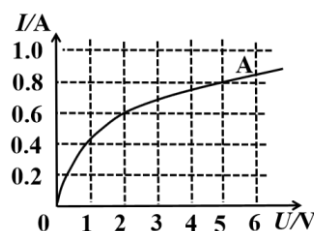
C. $3F + 2\sqrt{3}F$



D. 3F

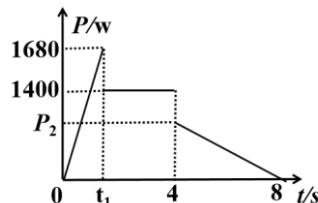
19.白炽灯泡 L 的伏安特性曲线如图所示，则说法正确的是

- A. 灯泡 L 的阻值随电流的增大而减小
- B. 若灯丝的长度和横截面积未改变，则该材料电阻率随着电压的变大而变大
- C. 若将两个灯泡并联，再与电动势为 $E=5V$ ，内阻为 $r=2.5\Omega$ 的电源串联在一起，灯泡 L 消耗的电功率约 $1.8W$
- D. 若将两个灯泡并联，再与电动势为 $E=5V$ ，内阻为 $r=2.5\Omega$ 的电源串联在一起，灯泡 L 的电阻约 $\frac{10}{3}\Omega$

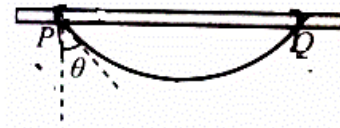


20.一个质量为 m 的人乘坐电梯，由静止开始上升，整个过程中支持力的功率随时间变化的 $P-t$ 图象如图所示，取 $g=10m/s^2$ ，加速和减速过程均为匀变速运动，匀速运行时速度 $v=2m/s$ ，忽略一切阻力，则以下说法正确的是

- A. 人的质量 $m=60kg$
- B. 图中 t_1 的值为 2s
- C. 图中 P_2 的值为 1330W
- D. 电梯加速阶段对人所做的功小于减速阶段对人所做功



21.如图所示，一根粗细和质量分布均匀的细绳，两端各系一个质量都为 $2kg$ 的环，环套在固定水平杆上，两环静止时，绳子过环与细绳结点 P 、 Q 的切线与竖直方向的夹角均为 0° ，已知绳子的质量也为 $2kg$ ，重力加速度大小为 $g=10m/s^2$ ，则两环静止时



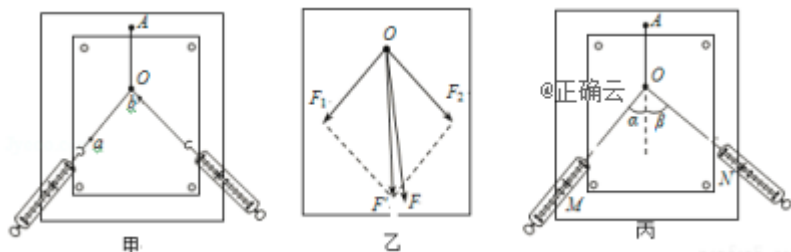
- A. 每个环对杆的压力大小为 20N
- B. 左侧半根绳子对右侧半根绳子的拉力大小为 $10\sqrt{3}N$
- C. 由于热胀冷缩,冬季两相邻线杆之间的导线长度会有所减少，若两环位置不变，则冬季相比于夏季杆对环的摩擦力增大
- D. 在绳的最低点施加竖直向下的力使绳的最低点缓慢下降（环仍保持静止），则绳重心将下降

第 II 卷(非选择题，共 174 分)

三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 22 题~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。

22. (6 分)在“验证力的平行四边形定则”的实验中，某同学进行实验的主要步骤是：

- a. 如图甲所示，将橡皮筋的一端固定在木板上的 A 点，另一端拴上两根绳套，每根绳套分别连着一个弹簧测力计；



b. 沿着两个方向拉弹簧测力计，将橡皮筋的活动端拉到某一位置，将此位置标记为 O 点，读取此时弹簧测力计的示数，分别记录两个拉力 F_1 、 F_2 的大小。用笔在两绳的拉力方向上分别标记 a、b 两点，并分别将其与 O 点连接，表示两力的方向；

c. 再用一个弹簧测力计将橡皮筋的活动端仍拉至 O 点，记录其拉力 F 的大小并用上述方法记录其方向；

(1) 本实验用到的物理方法是_____；

(2) 图乙是在白纸上根据实验数据作出的力的图示，其中_____是 F_1 和 F_2 合力的理论值（填写 F 或 F' ）；

(3) 实验中的一次测量如图丙所示，两个测力计 M、N 的拉力方向互相垂直，即 $\alpha + \beta = 90^\circ$ 。若保持测力计 M 的读数不变，当角 α 由图中所示的值逐渐减小时，要使橡皮筋的活动端仍在 O 点，可采用的办法是_____；

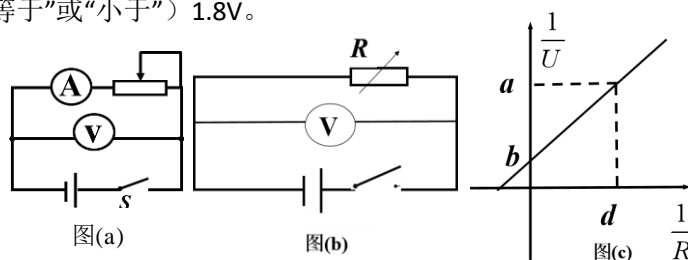
- A. 增大 N 的读数，增大 β 角 B. 减小 N 的读数，增大 β 角
C. 减小 N 的读数，减小 β 角 D. 增大 N 的读数，减小 β 角

23. (9 分) 在科技发达的当今社会，随时随地都可以看到科学技术在生活中的应用，其中利用水果发电由于简单并有趣吸引越来越多的学生进行研究。成都某中学的三位同学想通过实验测量水果电池的电动势和内阻。

(1) 甲同学先用量程为 3V 的电压表，直接测量水果电池两极的电压，电压表的示数为 1.8V，则水果电池的电动势应_____（填“大于”“等于”或“小于”）1.8V。

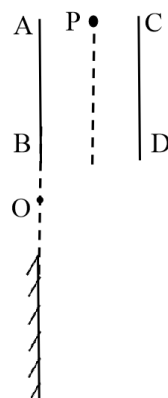
(2) 乙同学用以下器材设计了如图(a)所示的电路

- a. 电压表（0~3V，内阻约 6k Ω ）
b. 电流表（0~0.6A， $r_A = 5\Omega$ ）
c. 滑动变阻器（0~40 Ω ）
d. 开关 1 个、导线若干



闭合开关后，滑动变阻器的滑片，电流表与电压表都示数很小且几乎不变（经检查，电路无故障），原因是_____。若故障处理以后利用该同学的测量方法测得的电源内阻_____（偏大、偏小、准确）。

(3) 丙同学使用 1 个电阻箱（0~9999 Ω ）和 1 个电压表（0~3V，内阻很大，可视为理想电压表），设计了如图(b)所示的实验电路，改变电阻箱的阻值 R 得到多组电压表的示数 U ，以 $1/U$ 为纵坐标， $1/R$ 为横坐标，得到如图(c)所示的图像。根据图像可得到水果电池的电动势为 _____，内阻为_____。

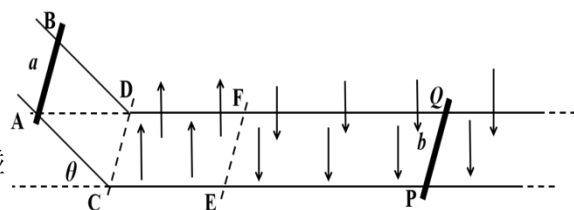


24.(12 分)如图所示,两正对的竖直平行金属板 AB、CD 的长度均为 $L=4\text{cm}$ 、板间距离 $d=6\text{cm}$,P 为 A、C 连线的中点;AB 的延长线上有一点 O 和足够长的荧光屏。一质量 $m=2\times 10^{-6}\text{kg}$ 、电荷量 $q=3\times 10^{-6}\text{C}$ 的带正电油滴从 P 点由静止释放后,恰好从 CD 板的下边缘 D 处射出电场。若油滴射出电场的同时,在 O 点固定一点电荷,同时在空间加一竖直向上的匀强电场,结果油滴离开 D 点后做匀速圆周运动并恰好垂直打到荧光屏上。静电力常量 $k=9\times 10^9\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$,取 $g=10\text{m/s}^2$,空气阻力不计。求:

- (1) 金属板两板间的电压 U;
- (2) 该点电荷的电荷量 Q (结果保留两位有效数字);

25.(20 分)如图所示,两根间距为 $L=2\text{m}$ 的金属导轨,电阻不计,左端与水平面倾角为 θ ,其余水平,水平导轨左侧 CDEF 区域存在竖直向上的匀强磁场 I,其中 $CE=DF=d=2\text{m}$,磁感应强度大小为 $B_1=1\text{T}$,右侧有另一竖直向下的磁场 II,且右侧导轨足够长,磁感应强度大小为 $B_2=2\text{T}$ 。有两根质量均为 $m=2\text{kg}$ 、电阻均为 $R=2\Omega$ 的金属棒 a 与 b 与导轨垂直放置,b 棒置于磁场 II 中 PQ 处,导轨除 P、Q 两处 (对应的距离极短) 外其余均光滑,两处对棒可产生总的最大静摩擦力为棒重力的 $k=0.5$ 倍,a 棒从倾斜导轨 AB 处由静止释放,忽略 CD 位置的能量损失。

- (1) 若 a 棒释放的高度大于 h_0 ,则 a 棒进入磁场 I 时才会使 b 棒运动,请求出 h_0 。
- (2) 若将 a 棒从高度 $h_1=1\text{m}$ 释放,导体棒在到达 EF 边界前的某点时,累计通过 PQ 的电荷量 $q=0.4\text{C}$,求该点距离 CD 的距离 x 。
- (3) 在第 (2) 问中,若 a 棒穿出磁场 I 区域时速度为 $v_1=4\text{m/s}$,且当 a 棒进入磁场 II 区域时,b 棒可以运动,则从开始释放 a 棒到最后稳定的过程中,b 棒产生的热量? (a、b 足够远未碰撞)

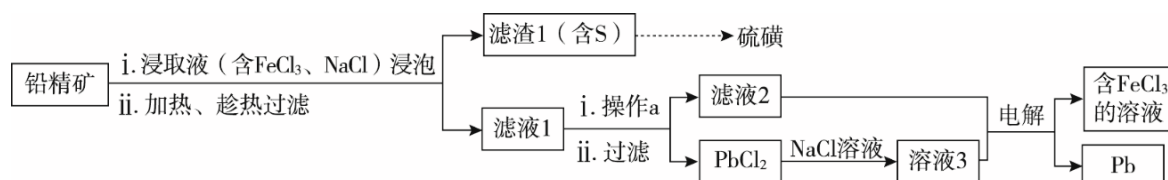


26. (13 分) 铅精矿的主要成分为 PbS , 现用下列两种方法从铅精矿中冶炼金属铅。

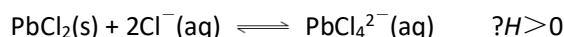
I. 火法炼铅将铅精矿在空气中焙烧, 生成 PbO 和 SO_2 。

- (1) 用铅精矿火法炼铅的反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____。
- (2) 火法炼铅的废气中含低浓度 SO_2 , 可将废气通入过量氨水中进行处理, 反应的离子方程式为:_____。

II. 湿法炼铅在制备金属铅的同时, 还可制得硫磺, 相对于火法炼铅更为环保。湿法炼铅的工艺流程如下:



已知: PbCl_2 在水中溶解度小, 在 Cl^- 浓度较大的溶液中, 存在平衡:



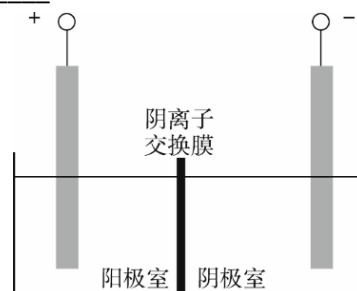
- (3) 浸取铅精矿时发生反应的离子方程式是_____。

(4) 由滤液 1 中析出 PbCl_2 的操作 a 是_____。

(5) 将溶液 3 和滤液 2 分别置于右图所示电解装置的两个极室中，可制取金属铅并使浸取液中的 FeCl_3 再生。

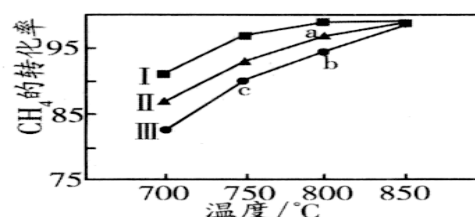
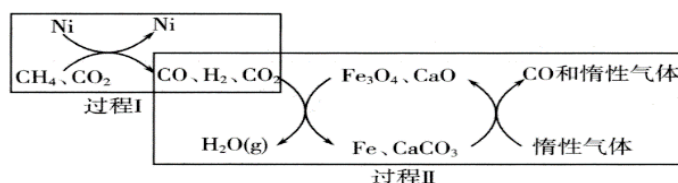
? 溶液 3 应置于_____ (填“阴极室”或“阳极室”)中。

? 简述滤液 2 电解后再生为 FeCl_3 的可能原理：_____



? 若铅精矿的质量为 $a\text{ g}$ ，铅浸出率为 b ，当电解池中通过 $c\text{ mol}$ 电子时，金属铅全部析出，铅精矿中 PbS 的质量分数的计算式为_____

27. (15 分) CH_4 超干重整 CO_2 技术可得到富含 CO 的化工原料。回答下列问题：



(1) CH_4 超干重整 CO_2 的催化转化如左上图所示：

? 关于上述过程? 的说法不正确的是_____ (填序号)。

a. 实现了含碳物质与含氢物质的分离

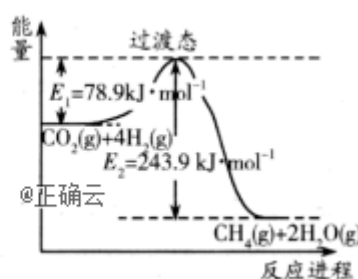
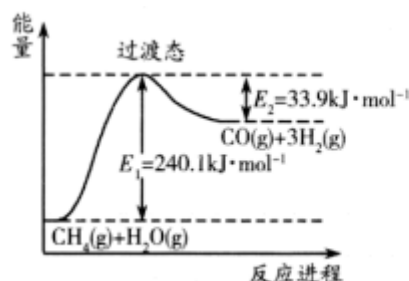
b. 可表示为 $\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}$

c. CO 未参与反应

d. Fe_3O_4 、 CaO 为催化剂，降低了反应的 ΔH

? 已知相关反应的能量变化如右图所示：

过程? 的热化学方程式为_____。



? 其他条件不变，在不同催化剂(?、?、?)作用下，反应 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 进行相同时间后， CH_4 的转化率随反应温度的变化如右上图所示。 a 点所代表的状态_____ (填“是”或“不是”)平衡状态； b 点 CH_4 的转化率高于 c 点，原因是_____。

(2) 在一刚性密闭容器中， CH_4 和 CO_2 的分压分别为 20 kPa 、 25 kPa ，加入 $\text{Ni} / \alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 催化剂并加热至 1123 K 使其发生反应 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 。

? 研究表明 CO 的生成速率 $v(\text{CO}) = 1.3 \times 10^{-2} \cdot p(\text{CH}_4) \cdot p(\text{CO}_2) \text{ mol} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ，某时刻测得 $p(\text{CO}) = 20\text{ kPa}$ ，则 $p(\text{CO}_2) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kPa}$ ， $v(\text{CO}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

? 达到平衡后测得体系压强是起始时的 1.8 倍，则该反应的平衡常数的计算式为

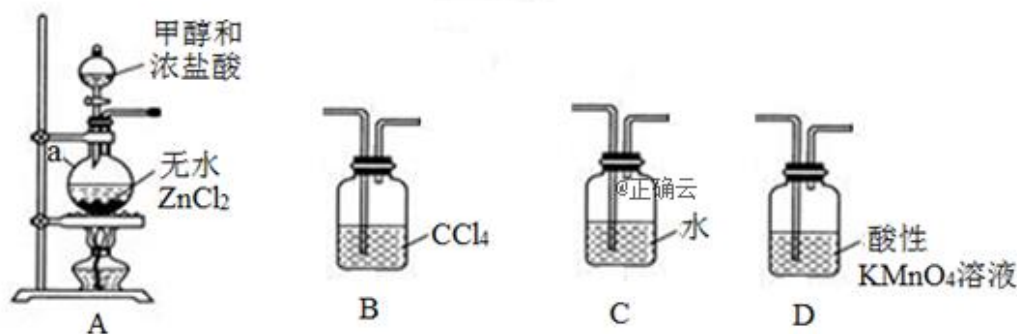
$K_p = \underline{\hspace{2cm}} (\text{kPa})^2$ 。(用各物质的分压代替物质的量浓度计算)

(3) CH_4 超干重整 CO_2 得到的 CO 经偶联反应可制得草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)。常温下，向某浓度的草酸溶液中加入一定浓度的 NaOH 溶液，所得溶液中 $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ ，则此时溶液的 $\text{pH} = \underline{\hspace{2cm}}$

_____。(已知常温下 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的 $K_{a1}=6\times 10^{-2}$, $K_{a2}=6\times 10^{-5}$, $\lg 6=0.8$)

28. (15 分) 一氯甲烷(CH_3Cl)一种重要的化工原料, 常温下它是无色有毒气体, 微溶于水, 易溶于乙醇、 CCl_4 等有机浓剂。

(1) 甲组同学在实验室用装置 A 模拟催化法制备一氯甲烷并检验 CH_3Cl 的稳定性。



? 装置 A 中仪器 a 的名称为 _____, a 瓶中发生反应的化学方程式为 _____。

? 实验室干燥 ZnCl_2 晶体制备无水 ZnCl_2 的方法是 _____。

(2) 为探究 CH_3Cl 与 CH_4 分子稳定性的差别, 乙组同学设计实验验证 CH_3Cl 能被酸性 KMnO_4 溶液氧化。

? 为达到实验目的, 上面装置图中装置连接的合理顺序为 A _____

? 装置中水的主要作用是 _____。

? 若实验过程中还产生了一种黄绿色气体和一种无色气体, 该反应的离子方程式为 _____。

(3) 丙组同学选用 A 装置设计实验探究甲醇的转化率。

取 6.4g 甲醇与足量的浓盐酸充分反应, 将收集到的 CH_3Cl 气体在足量的氧气中充分燃烧, 产物用过量的 $V_1\text{mL}$ 、 $c_1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液充分吸收。现以甲基橙作指示剂, 用 $c_2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸标准溶液对吸收液进行返滴定, 最终消耗 $V_2\text{mL}$ 盐酸。(已知: $2\text{CH}_3\text{Cl}+3\text{O}_2\overset{\text{点燃}}{\longrightarrow}2\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}+2\text{HCl}$)
? 滴定终点的现象为 _____

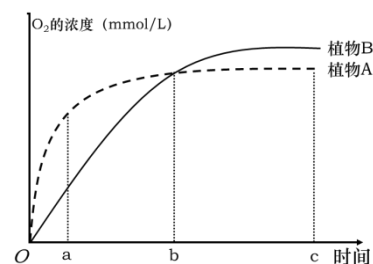
? 该反应甲醇的转化率为 _____。(用含有 V 、 c 的式子表示)

29. (10 分) 在温度和光照等适宜的条件下, 将 A、B 两种绿色植物分别放在相同的密闭玻璃容器中, 容器中 O_2 浓度变化情况 (如图), 假设在此过程中植物 A 和 B 的呼吸强度不变。回答下列问题:

(1) 当时间为 b 时, A、B 两种绿色植物净光合作用强度 _____ (填“是”、“否”或“不一定”) 相等。

(2) a~b 时间段, 植物 A 光合速率的变化趋势是 _____, 原因是 _____。

(3) b~c 时间段, 植物 A 所在的玻璃容器中 O_2 浓度基本没有发生变化, 是因为 _____。若将 A、B 两种绿色植物置于同一密闭玻璃容器中, 在光照等其他条件适宜的情况下, 一段时间内, 生长首先受影响的植物是 (填“A”或“B”)。



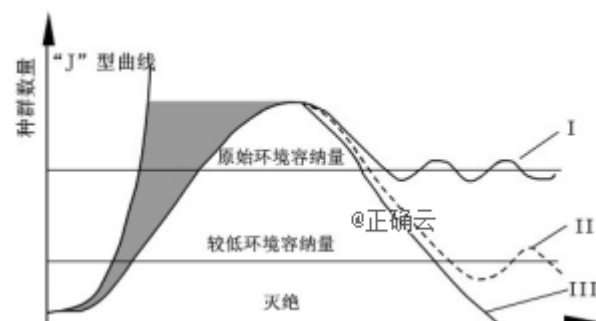
30. (8 分) 健康人体内血糖的含量处于不断变化中, 在变化中又可以维持相对稳定, 这是通过复杂的调节机制实现的。回答下列问题:

(1) 进食后 1h 内血糖会持续升高, 该过程中调节血糖浓度的主要激素分泌情况是_____, 血糖降低后, 会通过_____使胰岛 B 细胞分泌的胰岛素降低, 以维持血糖水平的稳定。

(2) 当胰岛 B 细胞分泌的胰岛素增加时, 能促进组织细胞摄取葡萄糖进入细胞氧化分解, 合成_____或将其转化为脂肪和某些氨基酸, 从而降低血糖。

(3) 糖尿病肾病患者的血糖浓度比正常人_____ (填“高”、“低”或“相等”), 但是尿液渗透压却比健康人低, 主要原因是肾脏病变, _____。

31. (10 分) 如图曲线?、?、?分别表示某野生动物种群数量超过环境容纳量后, 其未来种群数量变化的三种可能情况。回答下列问题:



(1) 图中曲线_____说明该种群对其栖息地的破坏程度较轻。图中阴影部分表示种群增长在_____等方面遇到的环境阻力, 它可能引起该种群的_____发生改变, 进而导致物种进化。

(2) 从图中可以看出, K 值是可以随着环境的改变而变化的, 建立自然保护区就是为了改善珍稀动植物的栖息环境, 达到_____的目的。

(3) 若图中物种为食草动物, 当看到青草明显减少时, 部分个体则会另觅食地, 这体现了生态系统的信息传递功能, 它能够调节_____, 以维持生态系统的稳定。

(4) 对比曲线?、?、?, 说明外界干扰因素的强度不能超过一定限度, 原因是_____。

32. 某高等动物的毛色由位于常染色体上的两对等位基因(A、a 和 B、b)控制, A 对 a、B 对 b 完全显性, 其中 A 基因控制黑色素(一种氨基酸类衍生物)的合成, B 基因控制黄色素的合成, 两种色素均不合成时毛色呈白色。当 A、B 基因同时存在时, 二者的转录产物会形成双链结构进而导致无法继续表达。用纯合的黑毛和黄毛亲本杂交得 F₁。回答下列问题:

(1) A 基因可以控制黑色的性状, 据题干信息, 可以推断该基因控制性状的方式为_____。

(2) F₁ 的表现型为_____, 若两对等位基因遵循孟德尔遗传定律, 则 F₁ 自交后所得 F₂ 的表现型及比例为_____。

(3) 也有同学认为这两对基因位于一对同源染色体上, 若要证明上述结论, 请用上述实验材料设计杂交实验, 证明该同学的假设。(要求: 写出实验所用杂交组合, 并指出支持假设的预期实验结果。)

实验: _____。

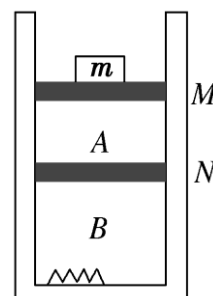
预期结果: _____。

33. [物理——选修 3-3] (15 分)

(1). (5 分) 下列说法正确的是 () (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, 最低得分为 0 分)

- A. 质量和温度相同的冰和水, 内能不同
- B. 温度高的物体不一定比温度低的物体内能大
- C. 物体放热, 同时对外做功, 其内能可能增加
- D. 布朗运动是液体分子与固体分子的共同运动
- E. 气体扩散现象表明了气体分子的无规则运动

(2). (10 分) 如图所示, 有两个不计质量和厚度的活塞 M、N, 将两部分理想气体 A、B 封闭在绝热汽缸内, 温度均是 27 °。M 活塞是导热的, N 活塞是绝热的, 均可沿汽缸无摩擦地滑动, 已知活塞的横截面积均为 $S=2\text{cm}^2$, 初始时 M 活塞相对于底部的高度为 $h_1=27\text{cm}$, N 活塞相对于底部的高度为 $h_2=18\text{cm}$ 。现将一质量为 $m=1\text{kg}$ 的小物体放在 M 活塞的上表面上, 活塞下降。已知大气压强为 $p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ 。(g=10 m/s²)



求下部分气体的压强多大;

现通过加热丝对下部分气体进行缓慢加热, 使活塞 M 回到原来的位置, 求应使下部分气体的温度升高到多少摄氏度。

34. [物理——选修 3-4] (15 分)

(1) (5 分) 下列光学现象, 说法正确的是 () (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, 最低得分为 0 分)

- A. “海市蜃楼”是由于光的衍射造成的
- B. 肥皂液是无色的, 吹出的肥皂泡却是彩色的, 是由于光的干涉而形成的
- C. 拍摄玻璃橱窗内的物品时, 往往在镜头前加装一个偏振片以增加透射光的强度
- D. 分别用蓝光和红光在同一装置上做双缝干涉实验, 用红光时得到的条纹间距更宽
- E. 白光穿过玻璃砖, 各单色光在玻璃砖中速度不相等, 红光速度最大, 紫光速度最小

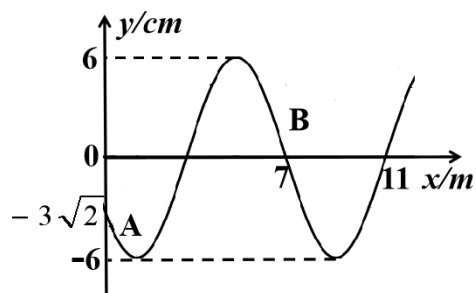
(2) (10 分) 某列简谐横波在 $t=2\text{s}$ 时的波形图如图所示, $x=7\text{m}$ 的 B 质点的振动方程为

$$y = 6 \cos \frac{\pi}{4} t \text{ cm}$$

求:

(1) 波的传播速度;

(2) 从图示时刻开始质点 A ($0, -3\sqrt{2}\text{cm}$) 第一次到达波峰所用的时间。



35. [化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

35. (15 分) 离子液体是一类具有很高应用价值的绿色溶剂和催化剂, 其中的 EMIM⁺ 离子由 H、C、N 三种元素组成, 结构如图所示。回答下列问题:



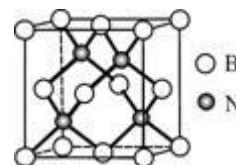
(1) 碳原子价层电子的轨道表达式为_____, 基态碳原子中, 核外电子占据的最高能级的电子云轮廓图为_____形。

(2) 根据价层电子对互斥理论, NH₃、NO₃⁻、NO₂⁻中, 中心原子价层电子对数不同于其他两种粒子的是_____; NO₃⁻与 NO₂⁻中 O-N-O 的键角: NO₃⁻ _____ NO₂⁻ (填“<”、“>”或“=”)。

(3) EMIM⁺ 离子与金属阳离子形成的离子化合物常温下呈液态的原因是_____。

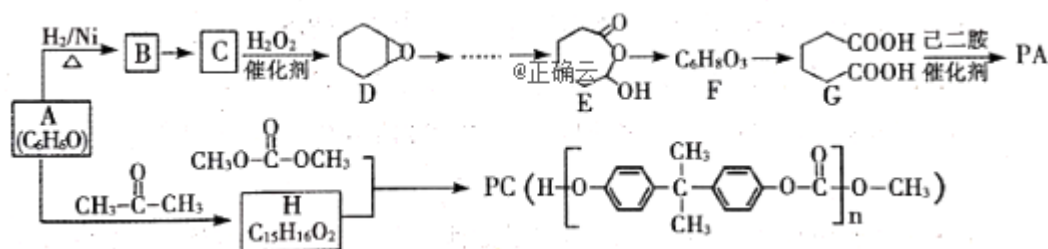
(4) EMIM⁺ 离子中, 碳原子的杂化轨道类型为_____。分子中的大 π 键可用符号 π_n^m 表示, 其中 m 代表参与形成的大 π 键原子数, n 代表参与形成的大 π 键电子数, 则 EMIM⁺ 离子中的大 π 键应表示为_____。

(5) 立方氮化硼硬度仅次于金刚石, 但热稳定性远高于金刚石, 其晶胞结构如图所示。立方氮化硼属于_____晶体, 其中硼原子的配位数为_____。已知: 立方氮化硼密度为 $d \text{ g/cm}^3$, B 原子半径为 $x \text{ pm}$, N 原子半径为 $y \text{ pm}$, 阿伏加德罗常数的值为 N_A , 则该晶胞中原子的空间利用率为_____ (列出化简后的计算式)。



36. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

36. (15 分) 有机物 A 是一种重要的化工原料, 以 A 为主要起始原料, 通过下列途径可以合成高分子材料 PA 及 PC。



试回答下列问题

(1) B 的化学名称为_____, B 到 C 的反应条件是_____。

(2) E 到 F 的反应类型为_____, 高分子材料 PA 的结构简式为_____。

(3) 由 A 生成 H 的化学方程式为_____。

(4) 实验室检验有机物 A, 可选择下列试剂中的_____。

a. 盐酸 b. FeCl₃ 溶液 c. NaHCO₃ 溶液 d. 浓溴水

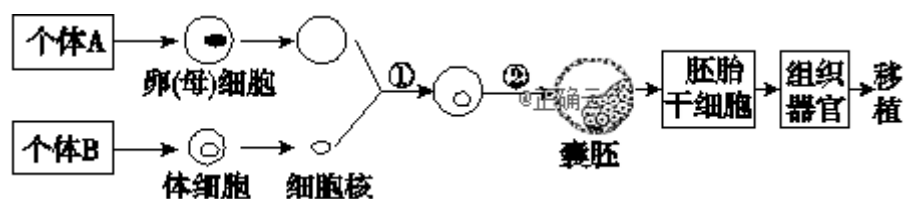
(5) E 的同分异构中, 既能与碳酸氢钠溶液反应、又能发生银镜反应的有机物共有_____种。其中核磁共振氢谱图有 5 组峰, 且峰面积之比为 6: 1: 1: 1: 1 的物质的结构简式为_____。

(6) 由 B 通过三步反应制备 1, 3-环己二烯的合成路线为_____。

37. (15 分)【生物-选修 1：生物技术与实践】国家生活饮用水卫生标准规定：接种 1mL 水样在牛肉膏蛋白胨固体培养基上，经 37℃、24h 培养后，所生长出的菌落总数不得大于 100。某校兴趣小组对某蓄水池进行细菌总数测定，以了解池水是否符合饮用水卫生标准。回答下列问题：

- (1)制备牛肉膏蛋白胨固体培养基时，通常需加入_____作为凝固剂，对该培养基灭菌常采用的方法是_____，这种无菌操作的目的是_____。
- (2)为了使所测定的数据真实可靠，对蓄水池进行水样采集时需要注意的有_____。
- (3)若该小组通过稀释涂布平板法测定细菌总数，量取 0.5ml 水样进行涂布、培养。经过 37℃、24h 培养，选取多个有效平板求得平均菌落数为 80，则该次所取水样测定结果(填“符合”或“不符合”)饮用水的标准。
- (4)该小组若想检测水样中大肠杆菌的数目，可在培养基中加入_____，待菌落数目稳定时统计培养基上_____（颜色）菌落的数目。

38. (15 分) [生物-选修 3：现代生物科技专题]治疗性克隆对解决供体器官缺乏和器官移植后免疫排斥反应具有重要意义。流程如下：



- (1)过程①采用的是细胞工程中的_____技术，过程②采用的是胚胎工程中的_____技术。
- (2)体细胞进行体外培养时，所需气体主要有 O_2 和 CO_2 ，其中 CO_2 的作用是维持培养液(基)的_____。
- (3)如果克隆过程中需进行基因改造，在构建基因表达载体(重组载体)时必须使用_____和_____两种工具酶。基因表达载体上除目的基因外，还需有_____基因，以便选出成功导入基因表达载体的细胞。
- (4)胚胎干细胞可以来自于囊胚中的_____。在一定条件下，胚胎干细胞可以分化形成不同的组织器官。若将图中获得的组织器官移植给个体_____ (填“A”或“B”)，则不会发生免疫排斥反应。