

机密★启用前(全国卷)

华大新高考联盟 2022 届高三 1 月教学质量测评

理科综合能力测试参考答案和评分标准



扫码关注 查询成绩

生 物

1.【答案】B

【命题意图】本题主要考查细胞学说的内容及意义,考查学生对基础知识的理解和记忆,体现了生命观念。

【解析】细胞学说揭示了动物和植物的统一性,从而阐明了生物界的统一性,A 项正确;细胞学说的建立标志着生物学研究进入细胞水平,而分子水平比细胞水平更加精细,相比细胞水平更晚出现,B 项错误;人工合成脊髓灰质炎病毒,不能说明人工制造了生命,C 项正确;细胞膜是系统的边界,其能控制物质进出,D 项正确。

2.【答案】B

【命题意图】本题主要考查生物大分子的组成及作用,考查学生对基础知识的理解和记忆,体现了生命观念。

【解析】人体消化道缺乏纤维素酶,食物中的纤维素不能彻底水解,A 项错误;氨基酸从肠道进入内环境需要载体蛋白的协助,B 项正确;在人体消化道中,核酸的初步水解产物有八种,C 项错误;消化道中的麦芽糖通过小肠中的消化酶将其分解成葡萄糖,溶酶体在细胞内,不在消化道中,D 项错误。

3.【答案】C

【命题意图】本题考查基因和染色体的关系,考查学生的获取信息能力和推理能力,体现了生命观念和科学思维。

【解析】由题可知,四种突变体只从染色体两端缺失,当某个片段缺失后其上的基因也随之丢失。通过与拥有完整染色体的隐性纯种家蚕品系 eeffgghh 杂交,结合实验一和实验三的结果,可推出基因 F 和 E 位于染色体的两端;再结合实验二和实验四的杂交结果,可推出基因 G 和基因 H 位于染色体的中间,G 靠近 E,H 靠近 F,C 项正确。

4.【答案】D

【命题意图】本题考查植物光合作用原理在生产中的应用,考查学生的理解能力和知识迁移能力,体现了生命观念和社会责任。

【解析】在抽穗期,不同间作模式下谷子株高差别较大,A 项错误;题目中没有大豆单作的相关数据,题图仅能说明间作方式优于谷子单作,B 项错误;两种作物应是竞争关系,C 项错误;柱状图显示,M₃S₃ 间作模式的效果优于其他各组,D 项正确。

5.【答案】C

【命题意图】本题考查神经冲动的产生和传导,考查学生的理解能力和知识迁移能力,体现了生命观念和社会责任。

【解析】题图中的效应器由传出神经末梢及其支配的肌肉构成,A 项正确;②受刺激后,Na⁺ 流入产生兴奋,B 项正确;题图中伸肌(②)收缩的同时屈肌(⑦)舒张,从⑤和⑥所在的神经中枢分析,④处传递的是兴奋信号,⑥⑧处传递的是抑制信号,⑤为抑制性中间神经元,作用是释放抑制性神经递质,使屈肌舒张,C 项错误;检测某个部位的电位变化可以将电极分别置于该点的膜内和膜外并给予适当刺激,D 项正确。

6.【答案】A

【命题意图】本题考查基因的表达、细胞结构与功能、酶的作用,考查学生的理解能力和知识迁移能力,体现了生命观念和社会责任。

【解析】新型冠状病毒的遗传物质是 RNA,可以利用它制备疫苗,A 项正确;由图示信息可知,新型冠状病毒的蛋白质外壳能进入宿主细胞内,B 项错误;导致刺突蛋白出现变异的根本原因是遗传物质的改变,C 项错误;病毒衣壳内的酶是 RNA 复制酶,在宿主细胞中发挥作用,D 项错误。

29.【答案】(除标注外,每空2分,共9分)

(1)下丘脑 冷觉 大脑皮层

(2)女性体温受体内激素水平的影响,使女性在排卵期代谢速度加快,产热增加,另外女性通常皮下脂肪较多,可适当减少热量散失(3分)

【命题意图】本题考查人体稳态和体温调节过程,考查学生的理解能力和知识迁移能力,体现了生命观念和社会责任。

【解析】(1)人体体温的调节中枢是在下丘脑。分布在皮肤、黏膜下的冷觉感受器产生兴奋,在大脑皮层产生冷觉。

(2)体温的相对稳定受产、散热影响,女性体温受体内激素水平的影响,使女性在排卵期代谢速度加快,产热增加,另外女性通常皮下脂肪较多,可适当减少热量散失,因此成年女性平均体温比同龄男性的平均体温高 0.3°C 。

30.【答案】(除标注外,每空2分,共10分)

(1)降低

(2)叶绿素 b 黄色

(3)盐碱胁迫使叶绿素含量降低,吸收和转化的光能减少,光反应产生的 ATP 和 $[\text{H}]$ (或 NADPH)减少,导致暗反应减弱,光合作用强度下降,盐碱胁迫导致植物细胞渗透失水,引起气孔关闭,使植物细胞吸收 CO_2 减少,抑制了暗反应,使光合作用强度下降(或影响物质运输的过程,合理即可)(4分)

【命题意图】本题考查影响光合作用速率的环境因素,考查学生的信息提取能力和综合能力,体现了生命观念、科学思维和社会责任。

【解析】(1)由题表可知, Na_2CO_3 胁迫可以使叶绿素 a 和叶绿素 b 含量降低,且据题干可知 Na_2CO_3 浓度变化对其他色素含量影响不大,故 Na_2CO_3 胁迫可以使叶绿素含量降低。

(2)根据题表数据可知,T2 与 T1 相比,随着 Na_2CO_3 浓度增加,叶绿素 a 的变化幅度为 $(3.55-2.06)/3.55=42.0\%$,叶绿素 b 的变化幅度为 $(1.01-0.42)/1.01=58.4\%$,故叶绿素 b 比叶绿素 a 变化幅度大。另外,T3 条件下,叶绿素 a 和叶绿素 b 总含量相对 CK 明显降低 $[(1.18+0.30)/(3.36+0.89)=34.58\%]$,故 T3 条件下叶片颜色很可能向黄色转变(叶黄素为黄色且含量不受 Na_2CO_3 浓度变化影响)。

(3)叶绿素的作用是吸收、传递和转化光能,盐碱胁迫使叶绿素含量降低,吸收和转化的光能减少,光反应产生的 ATP 和 $[\text{H}]$ (或 NADPH)减少,导致暗反应减弱,光合作用强度下降。盐碱胁迫会导致植物细胞渗透失水,引起气孔关闭,使植物细胞吸收 CO_2 减少,抑制了暗反应,使光合作用强度下降。细胞渗透失水也会影响物质运输的过程,从而影响光合作用。

31.【答案】(除标注外,每空2分,共12分)

(1)染色体变异(或染色体结构变异)(1分) 基因突变(1分) 染色体变异往往改变排列在染色体上的基因的数目或排列顺序,所以对生物性状的影响较大

(2)雄(1分) 正常雌蚕(1分)

(3)保留性连锁平衡致死系雄蚕,以便能连续制备大量雄蚕个体。

(4)首先根据第二性征,区分出雌蚕和雄蚕。将选择出的雄性个体分别与品系丙进行交配,分别统计子代的雌雄比例。若子代中雌蚕:雄蚕为2:1,选择子代雄蚕保留即可(4分)

【命题意图】本题考查基因的分离定律与伴性遗传,考查学生的理解能力与获取信息能力,体现了生命观念和科学思维。

【解析】(1)据题图可知,品系甲是由于染色体片段的移接导致的,属于染色体结构变异,品系乙中产生了新的致死基因,属于基因突变。染色体变异过程中可能导致基因的数目增多或减少,基因的排列顺序发生改变,并且染色体或染色体片段中含有的基因数目一般较多,故对生物性状的影响一般较大。

(2)可利用性连锁平衡致死系雄蚕与正常雌蚕杂交,后代雌蚕均死亡,从而获得大量子代雄蚕。

(3)育种过程中需将得到的性连锁平衡致死系雌蚕与性连锁平衡致死系雄蚕杂交,以保留性连锁平衡致死系雄蚕,从而能连续制备大量雄蚕个体。

(4)将品系乙与正常家蚕混在一起,正常家蚕中有雄性,也有雌性,所以需要先根据第二性征区分出性别,

品系乙为雄蚕,所以雌蚕中一定没有品系乙。另外由于品系丙中存在与品系乙相同的致死基因,故在杂交后代中会出现雄蚕致死,而雌蚕不致死。所以正常家蚕与品系乙混合在一起,要将品系乙从中鉴定出,并保留品系乙,首先要根据第二性征,区分出雌蚕和雄蚕,雌蚕全部是正常的家蚕,雄蚕中含有品系乙,将选择出的雄性个体分别与品系丙进行交配,分别统计子代的雌雄比例。若后代中雌蚕:雄蚕为2:1,则选择的雄蚕是品系乙,子代中雄蚕为品系乙。

32.【答案】(每空2分,共8分)

- (1)出生率、死亡率、迁入率、迁出率
- (2)食物和空间条件充裕、气候适宜、没有敌害等条件
- (3)自然保护区(或自然保护地) 保护生物多样性(或生物多样性的间接价值大于直接价值,合理即可)

【命题意图】本题考查种群及其动态,考查学生的理解能力和信息获取能力,体现了生命观念。

【解析】(1)出生率和死亡率、迁入率和迁出率决定种群数量变化。年龄组成预测种群数量变化。性别比例间接影响种群数量变化。

(2)食物和空间条件充裕、气候适宜、没有敌害等接近理想条件,种群数量增长曲线大致呈“J”形曲线。

(3)1981年到2021年,《朱鹮保护蓝皮书》回顾了朱鹮保护40年艰辛历程。在40年的保护实践中,我国政府和科研人员通过建立自然保护区、建立生态廊道、开展种群监测、实行社区共管共建等措施,保护恢复栖息地,探索形成了“就地保护为主,易地保护为辅、野化放归扩群、科技攻关支撑、政府社会协同、人鹮和谐共生”的朱鹮保护模式,为拯救濒危物种提供了可借鉴方案。保护朱鹮等濒危动物的意义是保护生物多样性。

37.【答案】(除标注外,每空2分,共15分)

- (1)有机磷农药 选择 pH
- (2)9(1分) 稀释涂布平板(1分) 倒(1分) 防止冷凝水回落,污染培养基;减少培养基的水分蒸发,以免影响微生物生长(4分)
- (3)透明圈

【命题意图】本题考查微生物的分离和培养,考查学生的实验与探究能力,体现了生命观念、科学思维和社会责任。

【解析】(1)按照微生物对营养物质的不同需求配制培养基,其主要成分由水、碳源、氮源和无机盐组成。本实验中需要额外添加有机磷农药作为唯一磷源。在满足以上几种主要营养物质的基础上,还要满足微生物对pH、特殊营养物质以及氧气的要求。

(2)吸取1 mL上述摇瓶培养液于盛有9 mL无菌水的试管中,混合,吸取1 mL菌悬液进行10倍梯度稀释,后面的梯度稀释操作均遵守这一规律。倒置培养皿的原因是:防止冷凝水回落污染培养基;防止培养基的水分蒸发,影响微生物生长。

(3)挑取平板上透明圈较明显的菌落,在有机磷固体培养基上进行重复划线、分离、纯化。透明圈越大,说明菌种分解有机磷的效果越好。

38.【答案】(除标注外,每空2分,共15分)

- (1)逆转录 成对的引物 目的基因(或 *duspl* 基因)
- (2)基因表达载体 启动子、终止子、目的基因、标记基因、复制原点(答全3分)
- (3) Ca^{2+} 感受态

【命题意图】本题考查基因工程的原理及流程,考查学生的信息提取能力和综合应用能力,体现了生命观念、科学思维和社会责任。

【解析】基因工程的操作流程:第一步获得总RNA,通过逆转录进行cDNA的合成,随后根据基因库中南极鱼 *duspl* 基因编码序列设计成对的引物,紧接着进行PCR实现目的基因的扩增。第二步将获得的产物进行基因表达载体的构建,其结构上要至少含有启动子、终止子、目的基因、标记基因、复制原点等几个部分才能发挥作用。第三步将目的基因导入受体细胞,基因工程常用大肠杆菌作为受体细胞,转化时通常用 Ca^{2+} 处理使其成为感受态细胞。最后完成表达产物的鉴定,确认极地鱼类所含DUSP1蛋白的功能活性。

化 学

7.【答案】B

【命题意图】以非物质文化遗产代表性项目为载体,考查基本化学概念

【解析】生漆主要由漆酚等有机物组成的,脱水氧化的过程中可以利用空气进行氧化,在采割过程中会混入一些难溶性杂质,过滤除杂只能除去各种难溶性固体,水是不可能除去,故 C 错误。而聚合交联的过程可使坝漆的粘稠度发生变化。

8.【答案】B

【命题意图】以药物地塞米松为载体,考查有机化合物的性质

【解析】由地塞米松的结构可知其分子式为 $C_{23}H_{31}O_5F$,故 A 错误。地塞米松含有的官能团为碳碳双键、羟基、氟原子和羰基。所以地塞米松含有 4 种官能团,可以使溴水褪色、与羧酸发生酯化反应,故 C、D 错误,B 正确。

9.【答案】A

【命题意图】以铁及其化合物为载体,考查无机化合物的性质

【解析】铁钉浸泡在饱和食盐水中发生吸氧腐蚀产生 Fe^{2+} , Fe^{2+} 长时间暴露于空气中可能会被氧化为 Fe^{3+} ,所以往长时间浸泡过铁钉的饱和食盐水中加入几滴 KSCN 溶液,溶液可能变红,故 A 错误。向盛有 2.0 mL 5% H_2O_2 溶液的试管中滴入 1 mL 0.1 mol/L $FeCl_3$ 溶液,由于 $FeCl_3$ 的催化作用, H_2O_2 分解并放出大量热,所以有气泡快速产生,故 B 正确。将红热的 Fe 丝伸入装有 Cl_2 的集气瓶,铁丝在氯气中燃烧,生成棕色的 $FeCl_3$,故 C 正确。往 $FeSO_4$ 溶液中滴入 NaOH 溶液后,形成白色的 $Fe(OH)_2$,在空气中 $Fe(OH)_2$ 逐渐被氧化变为绿色,最后变为红褐色的 $Fe(OH)_3$,故 D 正确。

10.【答案】A

【命题意图】以超强酸为载体,考查物质结构与元素周期律

【解析】根据超强酸的结构可以推知其分子式为 HSO_3CF_3 ,所以 R、W、X、Y 和 Z 分别为 C、F、H、O 和 S。第一电离能: $O>S$,即 $Y>Z$,故 A 正确。基态 F 有 1 个未成对电子,基态 O 有 2 个未成对电子,即 $W<Y$,故 B 错误。F 在 HSO_3CF_3 中只形成了一个共价键,所以满足 8 电子稳定结构,故 C 错误。沸点 $H_2O>CH_4$,故 D 错误。

11.【答案】D

【命题意图】以齐格勒-纳塔催化剂催化乙烯聚合为载体,考查基本化学概念

【解析】齐格勒-纳塔催化剂 $[TiCl_4-Al(C_2H_5)_3]$ 中 Ti 的化合价为 +4,故 A 正确。“移位”过程中形成了 C—C 单键,故 B 正确。使用催化剂只能改变反应路径、反应活化能和反应速率,并不能改变化学平衡状态,故 C 错误。乙烯聚合反应可表示为: $nH_2C=CH_2 \rightarrow [CH_2-CH_2]_n$,故 D 正确。

12.【答案】C

【命题意图】以化学图像为载体,考查水溶液中的离子平衡

【解析】 $K(HA) = \frac{c(H^+) \times c(A^-)}{c(HA)}$,所以 $\lg \frac{c(A^-)}{c(HA)} + \lg c(H^+) = \lg K(HA)$ 。根据 a 点坐标,可知 $\lg K(HA) = -4.8$,所以 $K(HA) = 1.0 \times 10^{-4.8}$,故 A 错误。随着 $\lg c(H^+)$ 增大, $c(H^+)$ 增大, $\delta(A^-)$ 减小,所以曲线 n 代表 $\delta(A^-)$,曲线 m 代表 $\delta(HA)$,故 B 错误。b 点溶液中存在 $c(A^-) + c(OH^-) = c(Na^+) + c(H^+)$, $c(OH^-) < c(H^+)$,可知 $c(A^-) > c(Na^+)$,结合 $c(NaA) + c(HA) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 可知 $c(A^-) = c(HA) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(Na^+) < c(A^-) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,故 C 正确。根据图中可知,当加入少量盐酸, $\lg \frac{c(A^-)}{c(HA)}$ 发生相同变化时,a 点代表的溶液 pH 变化大于 b 点代表的溶液,故 D 错误。

13.【答案】D

【命题意图】以电解法制备环氧乙烷为载体,考查电化学基础

【解析】根据制备过程示意图可知， CO_2 在 a 电极被还原为 C_2H_4 ，将 C_2H_4 通入电极 I 区域，与电极 I 产生的 HClO 发生加成反应得到 2-氯乙醇，最后将 2-氯乙醇与电极 II 附近产生的 OH^- 混合得到环氧乙烷 (EO)。电极 a 和电极 II 上均发生还原反应，均为阴极，故 A 正确。电极 I 附近发生的反应有 $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2$ 、 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ 、 $\text{HClO} + \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \rightarrow \text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ，所以使用精制食盐水作为电解质溶液，可以满足需求。电极 II 附近发生的反应为 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ ，生成环氧乙烷的反应为 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{OH}^- \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O} + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，上述反应叠加后即得到 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O} + \text{H}_2$ ，故 B、C 正确。每生成 1 个 O_2 失去 4 个电子，每生成 1 个 C_2H_4 得到 12 个电子，所以生成 1 个 C_2H_4 的同时产生 3 个 O_2 ，所以生成 O_2 和 C_2H_4 的质量比为 $\frac{3 \times 32}{1 \times 28} = 24 : 7$ ，故 D 错误。

26. (15 分)【答案】

- (1) 100 mL 容量瓶(其他大于 100 mL 的容量瓶亦可)(2 分); 碱式滴定管(1 分)
- (2) 平衡气压、冷凝回流(2 分); A、B(1 分)(仅选 A 亦可得分)
- (3) 调节溶液 pH 呈酸性, 使 NaNO_2 转化成 HNO_2 (2 分)(答对其中任一项即可)
- (4) 避免温度过高使 HNO_2 分解(2 分); 提高水解速率, 并提高水解转化率(2 分)
- (5) 作萃取剂提取 3-苯基乳酸(2 分); 重结晶(1 分)。

【命题意图】以有机合成为载体, 考查实验相关知识。

【解析】(1) 滴定实验需重复做三次, 所需标准液体积不少于 84 mL; 滴定前滴定管调零需要用烧杯承接 NaOH 溶液。(2) 反应后期需要加热, 为平衡气压及冷凝回流, 反应物需要用到长玻璃导管, 也可用直形冷凝管和球形冷凝管代替长玻璃导管。(3) 苯丙氨酸需要与亚硝酸反应, 而原料是 NaNO_2 , 故需要提供酸性条件。(4) 亚硝酸受热易分解, 故需在低温下反应。生成重氮盐后, 为加快反应速率和促进水解平衡正向移动, 可适当加热。(5) 3-苯基乳酸微溶于水易溶于有机溶剂, 故需要乙酸乙酯作萃取剂提取。粗产品为固体, 提纯固体的方法最合适的就是重结晶。

27. (14 分)【答案】

- (1) 五(2 分)。
- (2) 将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} , 便于除去 Fe (2 分)。
- (3) $3\text{CaCO}_3 + 2\text{In}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 9\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{In}(\text{OH})_3 + 3\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{CO}_2 \uparrow$ (2 分); 8.3(2 分)。
- (4) 4.4×10^{-6} (2 分)。
- (5) H_2SO_4 (2 分)。
- (6) $2\text{In}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 4\text{In} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{O}_2 \uparrow$ (2 分)。

【命题意图】以锌焙砂为原料回收金属铟为载体, 考查无机化学基本知识。

【解析】(1) 铟为 49 号元素, 根据前五周期的元素种类数分别为 2、8、8、18、18 可知, 铟为第五周期元素。

(2) 根据锌焙砂的主要成分和流程可知, MnO_2 主要用于氧化 Fe^{2+} 。

(3) CaCO_3 用于促进 In^{3+} 水解形成 $\text{In}(\text{OH})_3$, 根据 $\text{In}(\text{OH})_3$ 的 K_{sp} , 可以算得 In^{3+} 全部沉淀时, 溶液 pH 约为 4, 所以 CO_3^{2-} 只能转化为 CO_2 , 不可能以 HCO_3^- 的形式存在。所以相应的离子方程式为 $3\text{CaCO}_3 + 2\text{In}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 9\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{In}(\text{OH})_3 + 3\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{CO}_2 \uparrow$ 。由 $K_{\text{sp}} = c(\text{In}^{3+}) \cdot c^3(\text{OH}^-)$, 算出 $c(\text{OH}^-) = \sqrt[3]{3 \times 10^{-39}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pOH} = 5.75$, $\text{pH} = 8.25 \approx 8.3$

(4) 当溶液 pH 为 5.0 时, Fe^{3+} 及 In^{3+} 的浓度均小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 即均已经完全沉淀。所以

$$c(\text{Fe}^{3+}) : c(\text{In}^{3+}) = \frac{K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]}{K_{\text{sp}}[\text{In}(\text{OH})_3]} = \frac{2.8 \times 10^{-39}}{6.3 \times 10^{-34}} \approx 4.4 \times 10^{-6}$$

(5) 根据萃取反应方程式: $\text{In}(\text{水})^{3+} + 3\text{H}_2\text{A}(\text{有机}) \rightleftharpoons \text{In}(\text{HA})_3(\text{有机}) + 3\text{H}(\text{水})^+$, 反萃取时上述反应必须逆向进行, 所以需要加入大量 H^+ , 而题目明确要将 $\text{In}(\text{HA})_3$ 转化为 $\text{In}_2(\text{SO}_4)_3$, 所以只能加入 H_2SO_4 。

(6) 电解 $\text{In}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液制得金属铟, 方程式为 $2\text{In}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 4\text{In} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{O}_2 \uparrow$ 。

28. (14 分)【答案】

(1) -9.48 (1 分)

(2) 减小(2 分); 氢气与固体碘的反应吸热, 升高温度, 平衡正向移动, 使固体碘质量减小(2 分)

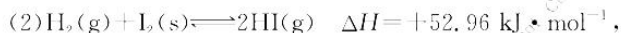
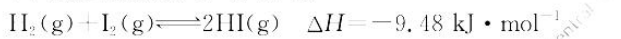
(3) AD(2 分)

(4) 46.1(2 分); 5.5×10^{-5} (2 分); $\frac{10.6^2}{45.4}$ (3 分)

【命题意图】以 H_2 和 I_2 的反应为载体, 考查化学反应原理的相关知识。

【解析】

(1) 根据盖斯定律即可计算出



$\text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{s}) \quad \Delta H = +62.44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 两个反应正方向均为吸热反应, 升高温度, 平衡正向移动, 使固体碘质量减小。

(3) 第一步为碘分子转化为碘原子, 应为吸热反应, 故 A 正确。根据碰撞理论, 不可能所有的碰撞都是有效碰撞, 故 B 错误。第二步的反应速率比第一步慢, 所以第二步的活化能比第一步高, 故 C 错误。多步反应中, 总反应速率由最慢的一步决定, 所以第二步的反应速率决定总反应速率, 故 D 正确。

(4) 由于体系中存在足量的碘, 所以体系中碘蒸气的分压一直等于反应 $\text{I}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{g})$ 的 $K_p = 120.0 \text{ kPa}$, 所以体系总压 $p_{\text{总}} = 120 \text{ kPa} + p(\text{H}_2) + p(\text{HI})$ 。

$t=0$ 时, $p_{\text{总}} = 170.7 \text{ kPa}$, $p(\text{HI}) = 0$, 所以 $p(\text{H}_2) = 50.7 \text{ kPa}$ 。

$t=80000 \text{ s}$ 时, $p_{\text{总}} = 175.3 \text{ kPa}$ 。

设 $0 \sim 80000 \text{ s}$ 时, H_2 的转化量为 x 。

根据上述信息列出三段式:

	$\text{H}_2(\text{g})$	+	$\text{I}_2(\text{s})$	\rightleftharpoons	$2\text{HI}(\text{g})$	$p_{\text{总}}$
初	50.7				0	170.7
变	x				$2x$	
末	$50.7-x$				$2x$	$170.7+x=175.3$

解得: $x = 4.6$; $p(\text{H}_2) = 50.7 - 4.6 = 46.1 \text{ kPa}$

$v = 1.0 \times 10^{-8} \text{ kPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times p(\text{I}_2) \times p(\text{H}_2) = 1.0 \times 10^{-8} \text{ kPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times 120 \text{ kPa} \times 46.1 \text{ kPa} = 5.5 \times 10^{-5} \text{ kPa} \cdot \text{s}^{-1}$

根据 $t \rightarrow \infty$ 和 $t=0$ 时的总压, 列出三段式即可求出平衡状态下的 $p(\text{HI}) = 10.6 \text{ kPa}$, $p(\text{H}_2) = 45.4 \text{ kPa}$, 即得答案。

35. (15 分)【答案】

(1) N、H、Li(1 分); BC(2 分)

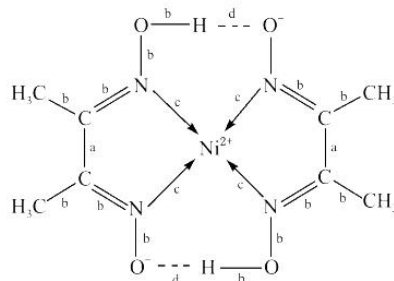
(2) $[\text{Ar}]3d^8 4s^2$; $4; sp^2, sp^3$; ACD(每空 2 分)

(3) $\text{La}; \frac{4.5 \times 2}{N_A \times 500 \times 400 \times \sin 60^\circ \times 10^{-30}} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (每空 2 分)

【命题意图】以储氢材料为载体, 考查物质结构与性质基础

【解析】(1) Li 是金属, 电负性小于 H 和 N, 所以 $\text{N} > \text{H} > \text{Li}$; 基态 N 原子的 L 层存在 $2s^2$, 存在成对电子。

(2) 由图可知中心离子配位数是 4; 与 N 相连的 C 形成了一个双键和两个单键, 故为 sp^2 杂化, 甲基碳为 sp^3 杂化; 如图, a 为非极



性键, b 为极性键, c 为配位键, d 为氢键。

(3) 观察可知: 一个晶胞中有 1 个白球、2 个花球、3 个小黑球, 所以 La 只可能是顶角位置的白球。另外两个位置是 Ni。题目问的是储存的氢气的密度, 而非整个物质的密度, 所以应用一个晶胞中氢气的质量除以晶胞的体积即可。

36. (15 分)【答案】

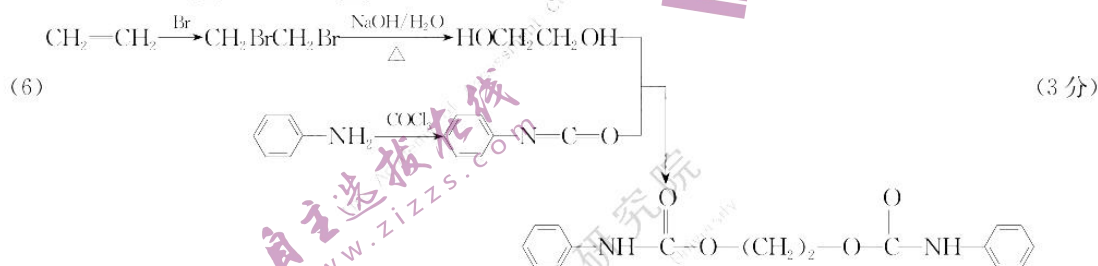
(1) 碳碳双键, 取代反应, 1,4-丁二醇(每个 1 分, 共 3 分)

(2) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH} + \text{NaCl}$ (2 分)

(3) 5 (2 分), $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ (1 分)

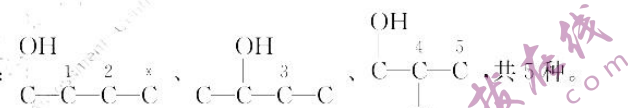
(4) 10 (2 分)

(5)  (2 分)



【命题意图】以 PU 的合成为载体, 考查有机化学基础。

【解析】(1)、(2) 根据 III 的结构和 II 反应变为 III 的反应条件 NaOH, 可以逆推得到 II 实际上是 3 氯丙烯, 因为分子中只有一个 Cl 原子, 所以 I → II 是取代反应, C_3H_5 只能是丙烯。

(3) 根据题目信息, 符合条件的结构有:  共 3 种。

(4) IV 为 $\text{HOCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{OH}$, 分子中可能共平面的原子数目最多为 10。

(5) 由于合成 PU 的原子利用率为 100%, 所以该反应为加成反应。结合对 PU 的结构观察可推出答案。

(6) 结合流程中的合成 PU 的反应, 可知目标产物是由苯基异氰酸与乙二醇反应得到。乙烯与溴单质加成得到 1,2-二溴乙烷, 再与 NaOH 水溶液反应可得乙二醇, 苯基异氰酸可由苯胺与光气反应得到。

物 理

14. 【答案】B

【命题意图】本题依托蹦床运动考查抛体运动和动量定理。

【解析】运动员落到蹦床上的速度大小为 $v_1 = g \frac{t_1}{2} = 16 \text{ m/s}$, 运动员反弹的速度大小为 $v_2 = g \frac{t_2}{2} = 8 \text{ m/s}$, 取竖直向上为正方向, 根据动量定理有 $(F - mg)t = mv_2 - m(-v_1)$, 联立解得 $F = 1700 \text{ N}$, 选项 B 正确。

15. 【答案】D

【命题意图】本题依托带电粒子在电场中的曲线运动, 考查带电粒子的电性、受力分析、电势能及动能定理等知识。

【解析】粒子所受电场力指向曲线凹侧, 结合电场线方向可知粒子带正电, 选项 A 错误; 由于电场线的疏密未知, 不能确定带电粒子的受力大小情况, 故而不能确定粒子的加速度大小情况, 选项 C 错误; 若粒子由 M 点运动到 N 点, 电场力做正功, 粒子电势能减小, 故选项 D 正确。

16. 【答案】B

【命题意图】本题考查带电粒子在磁场中运动的半径和时间的计算。

【解析】粒子第一次在磁场中运动的时间为 $t = \frac{90^\circ}{360^\circ} T = \frac{1}{4} T$, 在磁场中做匀速圆周运动的半径为 $r_1 = \frac{mv_0}{qB} = R$ 。第二次在磁场中做匀速圆周运动的半径为 $r_2 = \frac{\sqrt{3}mv_0}{qB} = \sqrt{3}R$, 根据几何知识可知此时做圆周运动的圆心角为 60° , 在磁场中运动的时间为 $t' = \frac{60^\circ}{360^\circ} T = \frac{1}{6} T = \frac{2}{3} t$, 选项 B 正确。

17. 【答案】A

【命题意图】本题以国家最高科学技术奖为背景, 考查核反应方程的类型及核反应方程的书写。

【解析】 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{a}$, 该核反应为聚变反应, a 为中子 (${}^1_0\text{n}$), 选项 A 正确; ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + \text{b}$, 该核反应为人工核反应, b 为质子 (${}^1_1\text{H}$), 选项 B 错误; ${}^4_2\text{He} + {}^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + \text{c}$, 该核反应为人工核反应, c 为中子 (${}^1_0\text{n}$), 选项 C 错误; ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{144}_{56}\text{Ba} + {}^{88}_{36}\text{Kr} + 3\text{d}$, 该核反应为裂变反应, d 为中子 (${}^1_0\text{n}$), 选项 D 错误。

18. 【答案】D

【命题意图】本题依托开普勒定律, 考查万有引力的周期等知识的应用。

【解析】探测器做匀速圆周运动, 故 $G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} R$, 而 $S = \frac{\pi R^2}{T} t = \frac{t}{2} \sqrt{GMR}$, 故 $\frac{S_1}{S_2} = \sqrt{\frac{M_1 R_1}{M_2 R_2}}$, 选项 D 正确。

19. 【答案】BCD

【命题意图】本题考查变压器以及电路动态变化等知识。

【解析】设原副线圈的匝数分别为 n_1, n_2 , 灯泡的电阻为 R , 则副线圈消耗的功率为 $P = \frac{U_2^2}{R + R_2}$, 而 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$, 若把变压器、小灯泡和可调电阻 R_2 等效为电阻 r , 则 $P = \frac{U_1^2}{r}$, 故有 $r = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 (R + R_2)$, 变压器原线圈中的电流为 $I_1 = \frac{U_1}{R_1 + r} = \frac{U_1}{R_1 + \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 (R + R_2)}$, 副线圈中的电流为 $I_2 = \frac{n_2}{n_1} I_1 = \frac{U_2}{\left(\frac{n_1}{n_2}\right) R_1 + \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 (R + R_2)}$, 副线圈中的电流 I_2 减小, 小灯泡变暗, 根据电流 I_2 表达式可知选项 A 错误, 选项 B、C、D 正确。

20. 【答案】BC

【命题意图】本题考查带电体在复合场中的平衡问题。

【解析】 a 、 b 点处带电小球静止在光滑水平面上，则有 $E = k \frac{q_b}{l^2} = k \frac{q_a}{l^2}$ ，故 $q_a = q_b = \frac{El^2}{k}$ ，但 a 点处小球带负电， b 点处小球带正电，选项 A 错误，B 正确； a 、 b 点处两小球在 c 点处形成的合场强与匀强电场等大反向，故选项 C 正确； a 、 b 点处带电小球在 d 点处形成的电场方向均向左，大小为 $E' = k \frac{q_b}{(\frac{1}{2}l)^2} = k \frac{q_a}{(\frac{1}{2}l)^2} = 4E$ ，故 d 点处的场强为 $E'' = 2E' - E = 7E$ ，方向向左，选项 D 错误。

21. 【答案】AD

【命题意图】本题依托竖直面内的圆周运动的轻杆模型，考查圆周运动、动能定理以及图像等知识。

【解析】小球在最高点的动能 $E_k = 0$ 时，小球与杆之间的弹力 $N = mg$ ，而 $N = b$ ，故 $m = \frac{b}{g}$ ，选项 A 正确；小球在最高点与杆之间弹力为 0 时有 $mg = m \frac{v^2}{r}$ ，即 $E_k = \frac{1}{2} mgr$ ，而 $E_k = a$ ，故 $r = \frac{2a}{b}$ ，选项 B 错误；当 $E_k = 2a$ 时，轻杆对小球的弹力竖直向下，选项 C 错误；当 $N = 2b$ 时，杆对小球的弹力方向向下，则有 $N + mg = m \frac{v^2}{r}$ ，解得 $v = \sqrt{\frac{6ag}{b}}$ ，选项 D 正确。

22. 【答案】(1)不同(1分) (2)C(2分) (3) $M_1 a_1 = M_2 a_2$ (2分)

【命题意图】本题来源于教材，考查“探究物体所受合外力一定时，加速度与物体质量的关系”的实验。

【解析】(1)本实验轻绳的拉力相同，应使小车甲、乙的质量不同。

(2)实验前应先平衡摩擦力，选项 A 正确；细绳应与长木板平行，选项 B 正确；由于本题不需要知道细绳拉力的大小，因而不需要钩码的质量远小于小车的质量，选项 C 错误；实验时应先接通电源再释放小车，选项 D 正确。

(3)小车甲、乙合外力相同，则有 $F = M_1 a_1 = M_2 a_2$ ，即合外力一定时，物体的加速度与质量成反比。

23. 【答案】(1)B(2分) (2) $\frac{R}{E} \cdot n + \frac{r}{E}$ (2分) (3)5.9(2分) 1.2(2分) (4) $>$ (2分)

【命题意图】本题考查测量电源的电动势和内阻，涉及到器材的选取、实验原理、数据处理和误差分析。

【解析】(1)根据题意有 $E = I_{\max}(r + R_{\min})$ ，解得 $R_{\min} = 9.0 \Omega$ ，故选项 B 符合题意。

(2)根据题意及闭合电路欧姆定律有 $E = I(nR + r)$ ，经数学变换有 $\frac{1}{I} = \frac{R}{E} \cdot n + \frac{r}{E}$ 。

(3)由(1)并结合题意有 $k = \frac{R}{E}$ ， $b = \frac{r}{E}$ ，联立解得 $E = \frac{R}{k} = 5.9 \text{ V}$ ， $r = \frac{bR}{k} = 1.2 \Omega$ 。

(4)若考虑电表内阻，则有 $E = I(nR + r + R_A)$ ，即 $\frac{1}{I} = \frac{R}{E} \cdot n + \frac{r + R_A}{E}$ ，由此可知 $r_{\text{测}} > r_{\text{真}}$ 。

24. 【答案】(1) $2\sqrt{2gh(1 + \frac{\mu}{\tan\theta})}$ (2) $\frac{1}{2}mgh(1 + \frac{\mu}{\tan\theta})$

【命题意图】本题依托碰撞考查动量和能量的综合知识。

【解析】(1)C 与 A、B 作用粘在一起，根据动量守恒有 $\frac{m}{2} v_0 = (\frac{m}{2} + \frac{m}{2} + m)v_1$ (2分)

弹簧伸展前后，对于 B 与 A、C 根据动量守恒有 $(\frac{m}{2} + \frac{m}{2} + m)v_1 = mv_2$ (2分)

在 B 球沿斜面上滑的过程中，根据动能定理有 $-mgh - \mu mg \cos\theta \cdot \frac{h}{\sin\theta} = 0 - \frac{1}{2}mv_2^2$ (2分)

联立解得 $v_0 = 2\sqrt{2gh(1 + \frac{\mu}{\tan\theta})}$ (2分)

(2)弹簧伸展前后，对于弹簧、B 与 A、C，根据能量转化和守恒定律有 $E_p = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}(\frac{m}{2} + \frac{m}{2} + m)v_1^2$ (2分)

解得 $E_p = \frac{1}{2} mgh \left(1 + \frac{\mu}{\tan \theta} \right)$ (2分)

25. 【答案】(1) 2 m/s (2) 0.3 J (3) $B' = \frac{2}{2-2t-t^2}$, 其中 $t < (\sqrt{3}-1)$ s

【命题意图】本题考查电磁感应的力学问题、能量问题和电路问题等知识。

【解析】(1) 导体棒 ab 刚运动到虚线 2 时做匀速运动, 根据平衡条件可得

$$2mg \sin \alpha = BIl + f \quad (2 \text{分})$$

根据法拉第电磁感应定律和欧姆定律有 $Blv = I \cdot 2R$ (2分)

而 $f = \mu \cdot 2mg \cos \alpha$ (1分)

联立解得 $v = 2 \text{ m/s}$ (1分)

(2) 从开始运动到系统刚好匀速运动的过程, 根据能量转化和守恒定律有

$$2mgx \sin \alpha = \frac{1}{2} \cdot 2mv^2 + \mu \cdot 2mgx \cos \alpha + Q' \quad (2 \text{分})$$

ab 棒上产生的热量为 $Q_1 = \frac{1}{2} Q'$ (1分)

从系统开始运动到导体棒 cd 运动到虚线 2 的过程, 导体棒 cd 受到的安培力为

$$F = BIl \quad (1 \text{分})$$

电流中产生的总热量为 $Q' = Fx$ (1分)

导体棒 ab 上产生的热量为 $Q_2 = \frac{1}{2} Q'$ (1分)

导体棒 ab 上产生的最大热量为 $Q_{ab} = Q_1 - Q_2$ (1分)

联立解得 $Q_{ab} = 0.3 \text{ J}$ (1分)

(3) 若回路中没有感应电流产生, 则回路中的磁通量应保持不变, 此时系统沿导轨加速下滑, 根据牛顿第二定律有

$$2mg \sin \alpha - \mu \cdot 2mg \cos \alpha - 2ma \quad (1 \text{分})$$

计时起点时回路的磁通量为 $\Phi_1 = Blx$ (1分)

经过时间 t , 导体棒的位移 $x' = vt + \frac{1}{2} at^2$ (1分)

此时回路中的磁通量 $\Phi_2 = B'l(x-x')$ (1分)

而 $\Phi_1 = \Phi_2$ (1分)

由于 $x' - vt + \frac{1}{2} at^2 < 2 \text{ m}$, 则 $t < (\sqrt{3}-1)$ s

解得磁感应强度 B' 与时间 t 应满足 $B' = \frac{2}{2-2t-t^2}$, 其中 $t < (\sqrt{3}-1)$ s (1分)

33. (1) 【答案】ACE

【命题意图】本题依托热学图像考查理想气体状态方程和热力学定律等知识。

【解析】由图像并根据理想气体状态方程 $pV = nRT$ 知 $p = \frac{nR}{V} T$, a 与 b 的体积相等, 选项 A 正确; 理想气体的内能由温度决定, 而 $T_a < T_b$, 故状态 a 时的内能小于状态 b 时的内能, 选项 B 错误; 气体在 ab 过程中体积不变, 即 $W = 0$, 但温度升高, 即 $\Delta U > 0$, 由热力学第一定律 $\Delta U = Q - W$ 知 $Q > 0$, 即气体吸收热量, 选项 C 正确; 气体在过程 bc 中温度不变, 即 $\Delta U = 0$, 但压强减小, 故气体的体积增大, 即 $W < 0$, 由热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ 知 $Q > 0$, 选项 D 错误; 气体在过程 ca 中压强不变, 温度降低, 即 $\Delta U < 0$, 体积减小, 即 $W > 0$, 由热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ 知气体在过程 ca 中向外界放出的热量大于外界对气体做的功, 选项 E 正确。

(2)【答案】(1) $8R$ (2) $(3 + \frac{3\sqrt{2}}{8})T_0$

【命题意图】本题考查压强的计算以及理想气体状态方程。

【解析】(1) 气体 B 在图甲中, 初态: $V_1 = V_0, p_1 = 4R$ (1分)

在图乙中, 末态: $V_2 = \frac{1}{2}V_0$ (1分)

而气体 B 保持温度不变, 则 $p_1V_1 = p_2V_2$ (2分)

解得 $p_2 = 8R$ (1分)

即气体 B 内的压强等于 $8R$ 高的水银柱产生的压强。

(2) 气体 A 在图甲中, 初态: $V'_1 = V_0, T'_1 = T_0, p'_1 = 4R$ (1分)

在图乙中, 末态: $V'_2 = \frac{3}{2}V_0, p'_2 = p_2 + 2R\sin 45^\circ$ (1分)

而 $\frac{p'_1V'_1}{T'_1} = \frac{p'_2V'_2}{T'_2}$ (2分)

解得 $T'_2 = (3 + \frac{3\sqrt{2}}{8})T_0$ (1分)

34. (1)【答案】ACE

【命题意图】本题考查机械波的形成与传播、波的干涉等知识。

【解析】甲、乙两列简谐横波在同种均匀介质中传播速度相同, 甲波的波长为 $\lambda_{甲} = 2 \text{ m}$, $f_{甲} = 5 \text{ Hz}$, 则 $v = \lambda_{甲} f_{甲} = 10 \text{ m/s}$, 选项 A 正确, B 错误; 由于甲、乙两列简谐横波的波长和波速相同, 因而频率相同, 两波相遇后将产生干涉现象, 选项 C 正确; 两列波叠加后, $x = 0$ 处的质点振动加强, 将在平衡位置上下振动, 选项 D 错误; 两列波叠加后, $x = 2 \text{ m}$ 处为振动加强点, 故该处质点振动的振幅为 $A = 10 \text{ cm} + 20 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$, 选项 E 正确。

(2)【答案】 $\frac{2d\sin^2\beta}{c\sin\alpha\sqrt{\sin^2\beta - \sin^2\alpha}}$

【命题意图】本题考查光的折射与全反射等知识。

【解析】根据折射定律有 $n = \frac{\sin\beta}{\sin\alpha}$ (2分)

光在 N 点发生全反射, 则有 $n = \frac{1}{\sin\theta}$ (2分)

光在挡风玻璃中传播的路程为 $s = \frac{2d}{\cos\theta}$ (1分)

光在挡风玻璃中传播的速度为 $v = \frac{c}{n}$ (2分)

而 $t = \frac{s}{v}$ (1分)

联立解得 $t = \frac{2d\sin^2\beta}{c\sin\alpha\sqrt{\sin^2\beta - \sin^2\alpha}}$ (2分)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

