

2022 年全国中级注册安全工程师职业资格 考 试 真 题

一、单项选择题（每题的备选项中，只有 1 个最符合题意）

1. 氮和氢两种组分按一定比例（1：3）组成的气体（合成气）送入氨合成塔内，在高温、高压下经催化反应生成氨，氨合成塔是典型的化工反应设备。关于氨合成塔危险性的说法，错误的是（ ）。
 - A. 高温、高压气体物料从设备管线泄漏时会迅速膨胀与空气混合形成爆炸性混合物，易发生爆炸
 - B. 高温、高压使可燃气体爆炸极限变窄，气体物料即使过氧（亦称透氧）也不易在设备和管道内发生爆炸
 - C. 高温、高压可加速设备金属材料发生蠕变、改变金相组织，使其机械强度减弱，引发物理爆炸
 - D. 高温、高压可加剧氢气对钢材的氢腐蚀，加剧设备的疲劳腐蚀，使其机械强度减弱，引发物理爆炸
2. 某公司计划在液氯生产装置附近建设氯乙烯单体（VCM）装置，在可行性研究阶段采用预先危险性分析（PHA）方法进行危险性分析。针对氯气管道破裂造成有毒物质释放的工况，PHA 分析小组提出的下列改正或预防措施中，错误的是（ ）。
 - A. 将液氯装置至 VCM 装置的氯气输送管道埋入地下
 - B. 安装阀门或联锁装置以便氯气管道破裂时能有效隔离
 - C. 对 VCM 装置的操作员工进行氯气泄漏应急培训
 - D. 若 VCM 装置停车时间较长，应排净管道中的氯气
3. 电流通过电解质溶液或熔融电解质时，在两个极上所引起的化学变化称为电解反应，涉及电解反应的工艺过程称为电解工艺。下列电解工艺中，属于典型电解工艺（氯碱）的是（ ）。
 - A. 熔融氯化钠（食盐）电解生产氯气、碱金属钠
 - B. 熔融氯化钾电解生产氯气、碱金属钾
 - C. 氯化钾水溶液电解生产氯气、氢氧化钾、氢气
 - D. 氯化镁水溶液电解生产氯气、氢气、氢氧化镁
4. 以萤石和浓硫酸为原料制取氟化氢的工艺过程为氟化工艺。关于该工艺的危险性和特点的说法，正确的是（ ）。
 - A. 具有高温高压的危险性
 - B. 氟化反应属于强吸热反应
 - C. 反应物料具有燃爆特性
 - D. 反应物料具有强腐蚀性

- B. 既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设置可燃气体探测器
- C. 可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可能同时达到报警设定值，应设置有毒气体探测器
- D. 确定有毒气体的报警值时，应按职业接触限值的最高容许浓度、时间加权平均容许浓度、短时间接触容许浓度优先次序选用
11. 按照《电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全》(IEC 61508) 规定，关于安全完整性等级划分的说法，正确的是（ ）。
- A. 安全完整性等级 1 级，平均失效概率为 $10^{-1} \sim 10^0$
- B. 安全完整性等级 2 级，可以减少风险 $10 \sim 100$
- C. 安全完整性等级 3 级，可以减少风险 $100 \sim 1000$
- D. 安全完整性等级 4 级，平均失效概率 $10^{-5} \sim 10^{-4}$
12. 根据《爆破片装置安全技术监察规程》(TSG ZF003)，关于爆破片适用场景和使用方式的说法，正确的是（ ）。
- A. 适用于经常超压或者温度波动过大的场合
- B. 超过最小爆破压力但未达到最大爆破压力且未爆破，可继续使用
- C. 不适用于介质腐蚀性较强的场合
- D. 适用于设备运行中不允许介质有任何微量泄漏的场合
13. 关于消防水泵和稳压泵等供水设施的维护管理的说法，正确的是（ ）。
- A. 每月应模拟消防水泵自动控制的条件自动启动消防水泵运转一次
- B. 每周应对稳压泵的启停泵压力和启泵次数等进行检查并记录运行情况
- C. 每季度应对消防水泵的出水流量和压力进行一次试验
- D. 每半年应对气压水罐的压力和有效容积等进行一次检测
14. 某大型商储库油罐区在进行防雷接地检查、检测过程中，发现现场存在事故隐患。根据《石油库设计规范》(GB 50074)，下列该储罐区现场的检查结果中，属于事故隐患的是（ ）。
- A. 接闪杆（网、带）的接地电阻为 8Ω
- B. 10000 m^3 的钢储罐 B 的接地电阻为 8Ω
- C. 油品装卸区输送管道进入点（第 16 号）接地电阻为 15Ω
- D. 覆土储罐 C 的呼吸阀法兰连接处接地电阻为 15Ω
15. 常压储罐运行过程中需要定期检查维护，关于外部检查维护的说法，错误的是（ ）。
- A. 进行外部检查时，应对焊缝进行检查
- B. 进行罐体检查时，只要保温层无渗漏痕迹可不拆除保温层进行检查
- C. 对储罐顶、壁进行测厚检查时，测厚点随机，做好测量标志并编号
- D. 保温层破损严重时，应拆除保温层后检查罐壁外腐蚀程度
16. 从上部向铁路罐车罐装煤油时，鹤管内的煤油流速，在鹤管浸没于煤油之前不应大于 1 m/s 。关于浸没于煤油之后装油速度的说法，正确的是（ ）。
- A. 应控制在 4.5 m/s 以下
- B. 应控制在 5.5 m/s 以下
- C. 应控制在 6.0 m/s 以下
- D. 应控制在 6.5 m/s 以下

17. 某企业汽油装车栈桥新建油气回收系统。关于该系统安全技术要求的说法, 正确的是 ()。
- A. 油气收集支管与鹤管的连接法兰处无须设置阻火器
 - B. 事故紧急排放管不能与油气回收装置尾气排放管合并设置
 - C. 在油气回收装置的出口处和油气收集支管上均应安装切断阀
 - D. 油气收集系统应采取防止压力超高或过低的措施
18. 应急救援装备按照其适用性可分为一般通用性和特殊专业性。下列通信装备中, 属于特殊专业性的是 ()。
- A. 移动电话
 - B. 对讲机
 - C. 车载电话
 - D. 报警装备
19. 某氯碱企业的液氯充装岗位, 每班工作人员 4 人, 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077), 关于为液氯充装岗位配备部分救援物资的说法, 正确的是 ()。
- A. 应配备正压式空气呼吸器 (1 套)、带 E 型滤毒罐的过滤式防毒面具 (4 个)、便携式氧气检测仪 (1 台)
 - B. 应配备正压式空气呼吸器 (1 套)、带 B 型滤毒罐的过滤式防毒面具 (4 个)、便携式氯气检测仪 (2 台)
 - C. 应配备正压式空气呼吸器 (2 套)、带 E 型滤毒罐的过滤式防毒面具 (4 个)、便携式氧气检测仪 (1 台)
 - D. 应配备正压式空气呼吸器 (2 套)、带 B 型滤毒罐的过滤式防毒面具 (4 个)、便携式氯气检测仪 (2 台)
20. 联锁保护系统是保护人身安全和设备资产完好的重要措施, 为确保联锁保护系统的可靠性和可用性, 需要对联锁保护系统合理地使用和维护。关于联锁保护系统使用、维护的说法, 正确的是 ()。
- A. 联锁保护系统软件和应用软件应有一套备份, 妥善保管并注明相应信息
 - B. 解除或恢复联锁回路作业必须在装置停工状态下进行
 - C. 联锁保护系统中新更换的元件、仪表、设备可直接装入系统
 - D. 联锁保护系统应建立设备档案, 记录联锁保护系统的全寿命运行过程信息

二、案例分析题 (案例 1 为客观题, 包括单选题和多选题, 案例 2~4 为主观题。单选题每题的备选项中只有 1 个最符合题意; 多选题每题的备选项中有 2 个或 2 个以上符合题意)

案 例 1

甲公司是一家 30×10^4 t/a 氯碱生产企业, 生产装置包括电解、液氯包装、氯化氢合成等工序。该公司根据国家有关法规进行了危险化学品登记、建立了安全技术说明书和安全标签档案、对重点监管的危险化工工艺落实了安全技术措施。

2021 年 5 月, 甲公司计划对正在生产的 1 号液氯储罐 (直径为 6 m 的卧式储罐) 进行内部检测, 并对部分附件进行检修, 对压力表、温度计以及可燃气体和有毒气体报警仪进

行校验；将原来的液氯气化提压包装工艺改造为液下泵直接包装工艺。设备部门发起变更申请，并办理了工艺变更相关审批手续。

甲公司委托有资质的乙公司实施改造和检修工作。

甲公司生产部门组织对1号液氯储罐和连通管道、阀门进行了清洗、吹扫、氮气置换，气体化验分析合格后，对工艺流程进行了检查，确认阀门关闭后悬挂了“盲板盲位”牌。随后，甲公司设备部门办理了1号液氯储罐检修作业票，但未进行会签，也未办理其他相关作业票，直接通知乙公司开始检修作业，开始液氯包装工艺改造，并对压力表、可燃气体和有毒气体报警仪进行校验。

乙公司派出了电工班长、焊工和仪表工3人组成的检修队伍。在未进行安全教育、安全交底及监护人未到现场的情况下，乙公司3人为抢工期利用软梯通过上部人孔进入储罐内部，电工班长和仪表工开始搭设脚手架，焊工开始用气动砂轮机对罐体焊缝进行打磨。在打磨工作连续进行到2 h 15 min时，突然发生中毒窒息事故，事故导致1人死亡、2人受伤。

根据以上场景，回答下列问题（1~2题为单选题，3~5题为多选题）：

1. 根据《化学品分类和标签规范》(GB 30000.2~GB 30000.29)，下列危险性类别警示标签象形图中，不适用于氯化氢（无水）的是（ ）。



2. 电解工艺和氯化工艺是国家重点监管的危险化工工艺，在正常生产过程中，甲公司需要采取的安全措施，下列说法正确的是（ ）。

- A. 电解的氢气系统必须保证负压操作
- B. 电解的氢气着火应采取停或降供直流电方法，避免人员烧伤
- C. 电解、氯氢处理的一次仪表应分别采用隔爆或本安防爆型
- D. 氯化氢厂房内氯化氢的最高允许浓度应为 15 mg/m^3
- E. 电解厂房必须安装防雷装置，接地电阻应小于 10Ω

3. 乙公司派人进入1号液氯储罐内部搭脚手架和进行焊缝打磨作业存在安全风险，下列相关风险分析正确的有（ ）。

- A. 气动砂轮机打磨不属于动火作业，不存在火灾爆炸风险
- B. 进入1号液氯储罐内部作业属于受限空间作业，存在中毒窒息风险
- C. 特殊危险作业票证办理不全，存在安全管理不到位风险
- D. 未开展安全教育和安全交底就安排现场施工，存在违章指挥风险
- E. 电工和仪表工搭脚手架存在违章作业风险

4. 甲公司拟实施液氯气化提压包装改为液下泵直接包装的工艺变更，关于该工艺变更管

理的说法，正确的有（ ）。

- A. 应由设备部门发起申请变更手续
 - B. 变更应评估三氯化氮存在的风险
 - C. 变更应及时修订操作规程
 - D. 应由项目主管部门负责组织对变更进行验收
 - E. 变更结果应通知相关的部门和人员
5. 甲公司1号液氯储罐附近设有可燃气体和有毒气体探测器，根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493)，下列说法符合设计规范的有（ ）。
- A. 在1号液氯储罐的液氯出口、泵和罐顶管口处应设置氯气泄漏探测器
 - B. 氯气泄漏探测器应带有一体化的声、光报警器
 - C. 氯气探测器应选用半导体型传感器
 - D. 氯气探测器量程宜设为0~10 ppm
 - E. 液氯工序报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号

案 例 2

A公司是一家油田化学品助剂生产企业，为了满足市场需求，扩建了 5×10^4 t/a助剂项目，主要装置包括破乳剂生产车间（破乳剂生产线和高温生产线）和清水剂生产车间（清水剂生产线、复配生产线），辅助设施包括甲、乙类仓库、丙类库棚、储罐区（包括环氧乙烷、环氧丙烷储罐组）及公用工程系统。

破乳剂生产线包括聚合、复配及交联三个单元，聚合反应的操作条件为145℃、0.4 MPa，反应过程放热，生产原料包括环氧乙烷（熔点-112.2℃，沸点10.8℃，闪点-29℃）、环氧丙烷、甲醇、二甲苯、引发剂等。

高温生产线缓蚀剂产品中间体生产工艺包括酰胺化反应（反应条件为140~230℃、0.2 MPa）、环化反应和复配反应。中间体生产工艺具有烷基化工艺危险特点，生产原料包括丙烯酸、过硫酸铵、过氧化苯甲酰等；烷基化反应是在导热油加热条件下进行，反应过程放热。

环氧乙烷采用半冷冻储罐储存，储罐储存压力为0.3~0.4 MPa、储存温度为-6~0℃；环氧丙烷储罐储存压力为0.2~0.3 MPa、储存温度为-10~25℃；环氧乙烷和环氧丙烷储罐设置氮封保护系统和安全阀，安全阀出口泄放气体引至安全处置设施，并利用蒸汽（与储罐压力联锁）对泄放气体进行稀释、吸收。

破乳剂车间、环氧乙烷和环氧丙烷储罐均构成危险化学品重大危险源，在基础设计阶段开展了HAZOP分析，办理了建设项目“三同时”手续，项目完成了中间交接、设备管道吹扫、试压、单机设备试车、电气仪表调试及联动运行，已确认公用工程、消防设施处于备用状态。

公司安排安全环保部门牵头组织开工条件确认，确认的具体内容主要包括装置区施工临时设施拆除、“三查四定”、公共系统准备、施工完成、开工方案和操作规程的审核批准等情况。

通过试生产发现环氧乙烷储罐操作温度为-6~10℃即可满足生产需要，设计院对储罐操作温度及冷冻机组联锁进行了设计变更。仪表维护单位提出并办理审批手续，使用单

位、仪表维护单位共同审批后实施了变更。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 请对破乳剂车间、环氧乙烷储罐存在的主要风险进行分析辨识。
2. 请说明高温生产线中间体合成工艺应采取的安全控制措施。
3. 请说明环氧乙烷储罐联锁设计变更的工作程序。
4. 该公司开工条件确认工作中，错误的做法有哪些？请补充开工条件确认的内容。

案 例 3

C公司为危险化学品仓储企业，员工人数200人，厂区建有仓储区和辅助生产区。仓储区包括储罐区、装卸栈台、泵棚和油气回收处理装置等，其中储罐区内浮顶储罐22座，储存甲、乙类易燃液体，构成一级危险化学品重大危险源。辅助生产区包括办公楼、实验室等。

因安全和环保的需要，C公司启动化学品储存升级改造项目，将4座内浮顶储罐的铝质内浮盘改造为全接液蜂窝双层不锈钢内浮盘，同时完善内浮顶储罐专用附件，并增加装卸车栈台油气回收系统。

储罐改造前，C公司制定了人工清洗储罐的作业方案，主要包括倒空罐底油、系统管线加堵盲板、拆人孔、蒸汽蒸煮、通风置换、高压水冲洗、清理污物。

D公司承担储罐改造工作，C公司对D公司的作业人员进行了安全教育培训及改造方案施工作业交底。某日，C公司于10:30对拟施工的储罐T-202办理了受限空间和动火安全作业票，按照取样规范在可燃气体和氧浓度分析均合格后，作业人员开启了强制通风机。D公司甲、乙、丙3名作业人员佩戴供气式面具进入该储罐开始打磨作业，监护人员丁负责在储罐外监护，4人于12:00停止作业，关闭了机械通风机外出午餐。13:30甲、乙、丙、戊4人回到作业现场直接进行作业，14:20丁返回作业现场，发现4人倒在罐内，立即报告，公司应急救援队人员到达现场施救发现4人均已死亡。

经事故调查，事故直接原因是储罐T-202交出检修时，未按人工清洗方案在系统管线上加堵盲板，而是通过关闭阀门与相关储罐和管道进行隔离。由于阀门内漏，氮气串入

T-202 内。4 人回到现场入罐作业前未开启强制通风风机、未佩戴防护面具并进行气体分析，直接入罐作业导致死亡。调查发现该企业作业场所配备了符合要求的过滤式防毒面具、手电筒、对讲机、急救箱或急救包、吸附材料或堵漏材料、洗消设施或清洗剂、应急处置工具箱，但还存在应急救援物资配备不足的情况。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 请说明内浮顶储罐应当配置的专用附件。
2. 请列出本案例储罐人工清罐作业方案中的安全注意事项。
3. 请根据本案例的事故调查结果补充说明事故原因。
4. 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077)，该企业属于第几类危险化学品单位？本案例中作业场所还应配备哪些应急救援物资？

案 例 4

某市化工园区 2014 年建成投用，共有正常生产的化工企业 40 家：26 家精细化工生产企业、10 家危险化学品仓储企业、4 家危险化学品运输企业，其中 8 家企业构成危险化学品重大危险源。园区内重点监管的危险化学品有硝酸铵、丙烯、氨、环氧乙烷、氢气、甲醇等，重点监管的危险化工工艺有聚合工艺、加氢工艺、硝化工艺、氯化工艺等，剧毒化学品有氰化氢、氟化氢等。

园区周边建有一个 150 人的员工倒班宿舍楼、一个 120 人的园区管委会办公楼、一个 3000 m²的综合超市、一个电信邮政储蓄网点和一个加油加气站。

2019 年初，该市启动化工企业“入园”整治行动，周边 3 家精细化工企业计划年底前搬迁进入园区，其中 A 公司是以氯气、苯酚等化工原料生产农药的精细化工企业，B 公司是以甲苯为原料的硝化工艺精细化工生产企业，C 公司是以氯气为原料的氯化工艺为基础的精细化工企业。入园前 3 家企业分别向园区管委会提交了企业基本现状，同时 A 公司还提交了反应安全风险评估报告，B 和 C 公司均提交了安全设计诊断报告。

同年，园区管委会以整治行动为契机，委托某咨询公司对园区进行全面的安全风险评

估,发现如下问题:部分企业设备、管道的平面布置防火间距不符合要求;控制室至加热炉净距不足10 m;园区道路上的管廊净高为4 m;穿过道路的埋地管道埋深为300 mm;可燃气体的凝结液直接排入生产污水管道;1家企业的甲醇原料预处理车间内设有非抗爆外操室;2家涉及重大危险源的企业没有完成“双重预防机制”的建立。

根据以上场景,回答下列问题:

1. 请根据A、B、C3家企业提供的入园申请材料,判断哪家企业不符合入园条件,并说明理由。
2. 园区周边建设的一般防护目标中,哪些属于一类防护目标?哪些属于二类防护目标?哪些属于三类防护目标?
3. 针对园区安全风险评估提出的不符合项给出整改意见。
4. 请根据该园区企业生产原料及产品的特点,说明确定外部防护距离的流程与方法。
5. 上述场景中“双重预防机制”具体指什么?请说明企业安全风险隐患排查内容包括哪些方面。

2021 年全国中级注册安全工程师职业资格 考 试 真 题

一、单项选择题（每题的备选项中，只有 1 个最符合题意）

1. 根据《危险货物分类和品名编号》(GB 6944)，第 2 类气体分为 3 个项别。下列气体类型中，未列入该标准的气体分类项别是（ ）。
A. 易燃气体
B. 非易燃无毒气体
C. 毒性气体
D. 压缩气体
2. 粘贴、拴挂或喷印在危险化学品的外包装或容器上的危险化学品安全标签，旨在向接触危险化学品的相关人员提示安全使用注意事项，向作业人员传递安全信息，以预防和减少危险化学品的危害。关于危险化学品安全标签的说法，正确的是（ ）。
A. 用危险性标志表示各类化学品的危险特性，每种化学品只可选用一个标志
B. 化学品的危害警示词可选用“危险”“警告”“注意”三个词中的多个
C. 易燃危险化学品应提示有效的灭火剂和禁用的灭火剂以及灭火注意事项
D. 危险化学品的名称可以用中文或中文加英文标明危险化学品的通用名称
3. 2017 年某大型化工企业进行了经营战略调整，对组织机构、管理制度和产品结构等实施了变更。下列变更中，不属于管理变更的是（ ）。
A. 工艺操作规程更新
B. 供应商更换
C. 工艺总负责人更换
D. 主要负责人更换
4. 向有机化合物分子中引入过氧基（—O—O—）生成过氧化物的工艺叫过氧化工艺，过氧化工艺是国家重点监管的危险化工工艺之一，下列各组工艺参数中，含有不属于重点监控工艺参数的是（ ）。
A. 气相氧浓度、pH、参加反应物质的配料比
B. 过氧化反应釜内搅拌速率、(过)氧化剂流量、过氧化物浓度
C. 过氧化反应釜内搅拌速率、pH、气相氧浓度
D. 过氧化反应釜外温度、(过)氧化剂流量、过氧化物浓度
5. 对于反应工艺危险度为 3 级的精细化工工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上，还要增加的措施是（ ）。
A. 设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统
B. 紧急停车系统、紧急冷却降温等控制设施。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统

- C. 紧急停车系统、紧急终止反应等控制设施。根据评估建议, 设置相应的安全仪表系统
- D. 紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。根据评估建议, 设置相应的安全仪表系统
6. 爆破片是一种装设在压力容器上的断裂型超压防护装置, 可避免容器本体发生爆炸。关于爆破片选用的说法, 正确的是 ()。
- A. 适用于温度波动过大的场合
- B. 适用于设备运行中不允许介质有任何微量泄漏的场合
- C. 适用于经常超压的场合
- D. 当爆破片装置与安全阀串联使用时, 应选用脱落型爆破片装置
7. 加装和抽堵盲板是安全施工的重要保障措施之一, 需要严格执行作业程序和管理要求。下列加装和抽堵盲板的管理要求中, 正确的是 ()。
- A. 盲板抽堵作业结束后, 只需生产车间的人员进行确认即可
- B. 在需要加装盲板数量较少的日常抢修作业中, 应绘制盲板位置图
- C. 抽堵盲板作业前, 生产单位负责人要向施工单位作业人员进行作业程序和安全措施的交底, 并指派监护人
- D. 生产单位负责人对作业程序和安全措施进行确认后, 即可签发《盲板抽堵作业许可证》
8. 安全仪表系统 (SIS) 由传感器、逻辑运算器和最终执行元件及相应软件组成, 其中有关设施或元件需要获得权威机构认证, 以符合相应安全完整性等级界定。下列设施或元件组合中, 需要获得权威机构认证的是 ()。
- A. 传感器、逻辑运算器
- B. 传感器、最终执行元件
- C. 逻辑运算器、软件系统
- D. 软件系统、最终执行元件
9. 投用、解除联锁保护系统必须采取严格的变更审批程序。关于联锁保护系统变更实施的说法, 错误的是 ()。
- A. 联锁保护系统的变更由仪表维护单位提出并办理审批
- B. 开车停车时需要临时解除的联锁不属于联锁变更管理范围
- C. 进行联锁保护系统变更作业, 应执行工作票制度
- D. 解除联锁保护系统时应制定相应的安全防范措施及应急预案
10. 引入设备保护等级 (EPL) 目的在于指出设备的固有点燃风险, 区别爆炸性气体环境、爆炸性粉尘环境和煤矿有甲烷的爆炸性环境的差别。关于设备保护等级的说法, 正确的是 ()。
- A. 用于爆炸性气体环境的 I 类设备 EPL 分为 Ga、Gb 两级
- B. 用于爆炸性气体环境的 II 类设备 EPL 分为 Ma、Mb、Mc 三级
- C. 用于爆炸性粉尘环境的 III 类设备 EPL 分为 Da、Db、Dc 三级
- D. 用于爆炸性粉尘环境的 IV 类设备 EPL 分为 Ha、Hb、Hc 三级
11. 石油化工企业生产过程中, 控制管道内物料工艺参数是减少静电产生的有效措施之一。下列控制工艺参数的措施中, 能有效减少静电产生的是 ()。
- A. 增大流量
- B. 增大压力
- C. 降低流速
- D. 降低温度

12. 对于生产中可能发生的火灾爆炸事故, 防火分隔与防爆泄压可限制火灾的蔓延扩大和削弱爆炸威力的升级。关于防火分隔与防爆泄压的说法, 正确的是 ()。
- A. 可燃液体管道穿过防火墙时, 应用非燃材料将管道四周缝隙填塞紧密
B. 根据生产实际需要, 防火墙内可设置通风排气道
C. 有爆炸危险的甲、乙类厂房应加强结构各部位等强度设计, 避免爆炸冲击造成破坏
D. 防火墙上必须开设防火门时, 防火门的耐火极限应不小于 1.2 h, 并能自行关闭
13. 水是一种天然的灭火剂, 可以单独使用, 也可以与其他灭火剂组成混合液使用。下列火灾情景中, 可以用水扑救的是 ()。
- A. 电气火灾
B. 铝粉火灾
C. 橡胶火灾
D. 熔化的钢水引起的火灾
14. 储罐附件是储罐自身的重要组成部分, 储罐及其附件的安装、维护、管理, 对于储罐安全运行至关重要。下列针对储罐及附件的安全要求中, 错误的是 ()。
- A. 储罐的液压安全阀工作压力要低于机械呼吸阀工作压力
B. 内浮顶罐浮盘和罐顶之间应安装静电导出线
C. 储罐阻火器应为波纹板式阻火器
D. 罐体铅锤的允许偏差不大于设计高度的 1% (最大限度不超过 9 cm)
15. 气柜是回收、储存炼化企业低压瓦斯和调节瓦斯管网压力的重要设施, 在低压瓦斯的回收和生产平衡中起着重要作用。气柜在运行过程中, 易发生活塞倾斜或倾翻、活塞泄漏、活塞冒顶、火灾爆炸、人员中毒等事故。关于气柜运行安全管理的说法, 错误的是 ()。
- A. 气柜运行中活塞升降速度不能过快, 活塞倾斜度不能超过规定数值
B. 装置开停工用蒸汽吹扫瓦斯管线时, 可通过气柜对吹扫气进行回收
C. 气柜运行中, 供油系统停电且 4 h 内不能恢复时, 应立即紧急放空
D. 气柜压缩机的放空要采用密闭放空
16. 铁路油品装卸作业的安全管理主要涉及装车前检查、车辆对位、油罐清洗、油品装卸 4 个环节。下列铁路油品装卸作业的要求中, 错误的是 ()。
- A. 罐车内残留物等杂质无法清除干净时, 不得装车
B. 进入装油台调车, 调车人员不得在靠近油台一侧作业
C. 清洗油罐车时, 重油罐车可用蒸汽蒸洗与吹扫, 但不可用高压水冲刷
D. 罐车装油速度, 出油口淹没后按 $v^2 D \leq 0.8$ (v —流速, D —输油管内径) 控制
17. 危险货物包装是化学品储运安全的基础, 包装方法得当, 就会降低储存、运输过程中的风险。关于危险货物包装的说法, 正确的是 ()。
- A. 爆炸品的包装按其内装物危险程度分为 I 类、II 类和 III 类
B. 货物具有两种以上危险性时, 其包装类别应按危险性小的确定
C. 盛装液体爆炸品容器的封闭形式, 应具有防止渗漏的双重保护
D. 对于刚用完的危险化学品包装物容器, 可直接重复使用
18. 化工装置工艺危险分析有多种方法, 包括危险与可操作性分析 (HAZOP)、保护层分析 (LOPA)、安全仪表系统的安全完整性等级分析 (SIL) 等。关于工艺危险分析方法的说法, 正确的是 ()。

- A. HAZOP 分析是 LOPA 分析的继续, 是对 LOPA 分析结果的丰富和补充
- B. LOPA 分析是对 SIL 分析结果的验证, SIL 分析是 LOPA 分析的前期准备工作
- C. HAZOP 分析方法用于辨识设计缺陷、工艺过程危害及操作性问题的结构化分析
- D. LOPA 分析方法的基本特点是基于事故场景进行定量风险分析
19. 管道工程质量检验与压力容器质量检验的内容有不同之处, 也有很多相同之处, 实施中可相互参照。关于管道工程与压力容器质量检验的说法, 错误的是 ()。
- A. 两者的质量检验均包含外观检查、无损检测、耐压试验、泄漏试验
- B. 管道工程与压力容器的无损检测均可用射线探伤、磁粉探伤等方法
- C. 介质毒性程度为极度、高度危害的管道工程与压力容器均应进行泄漏试验
- D. 管道工程和压力容器的耐压试验均包括替代试验、液压试验和气压试验
20. 根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639), 事故风险单一, 危险性小的生产经营单位, 可只编制现场处置方案。现场处置方案包括事故风险描述、应急工作职责、应急处置。关于应急处置内容的说法, 正确的是 ()。
- A. 应明确响应启动后的程序性工作, 包括应急会议召开、信息上报、资源协调、信息公开、后勤及财力保障工作
- B. 应明确相关的应急人力资源, 包括专家、专兼职应急救援队伍及协议应急救援队伍
- C. 应明确现场应急处置措施。针对可能发生的事从人员救护、工艺操作、事故控制、消防、现场恢复等方面制定明确的应急处置措施
- D. 应明确本单位的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、运输及使用条件、更新及补充时限、管理责任人及其联系方式, 并建立台账

二、案例分析题 (案例 1 为客观题, 包括单选题和多选题, 案例 2~4 为主观题。单选题每题的备选项中只有 1 个最符合题意; 多选题每题的备选项中有 2 个或 2 个以上符合题意)

案 例 1

2017 年 12 月, 甲设计院受某生物有机肥公司的委托, 对联醇法合成氨装置进行安全设计诊断。

合成氨装置采用高压合成工艺, 合成压力为 30.0 MPa, 主要工艺单元包括造气单元、脱硫单元、一段转化单元、二段转化单元、变换单元、脱碳单元、压缩单元、合成单元、液氨罐区等; 主要关键设备有原料气压缩机、氨压缩机、氢气压缩机、氨合成塔。

合成甲醇装置采用低压合成法, 合成压力为 6.0 MPa, 主要工艺单元包括造气单元、脱硫单元、一段转化单元、压缩单元、合成单元、甲醇罐区等; 主要关键设备有原料气压缩机、甲醇合成塔。经核实生产装置中涉及的危险化学品最大数量为半水煤气 10 t, 硫化氢 0.2 t, 氢气 0.6 t, 甲醇 2.4 t, 液氨 3.6 t; 液氨罐区设计储量为 30 t (实际生产中储量为 8 t); 甲醇罐区设计储量为 100 t (实际生产中储量为 20 t)。生产装置与储罐之间设置了切断阀。

有关危险化学品的临界量见下表。

序号	类别	危险化学品名称和说明	临界量/t
1	易燃气体	氢气	5
2	毒性气体	氨	10
		煤气 (CO、CO ₂ 和 H ₂ 、CH ₄ 混合物)	20
		硫化氢	5
3	易燃液体	甲醇	500

根据以上场景，回答下列问题（1~2题为单选题，3~5题为多选题）：

- 根据《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80号），关于氨危险性及其类别的说法，错误的是（ ）。
 - 加压气体
 - 严重眼损伤/眼刺激，类别1
 - 危害水生环境-急性危害，类别1
 - 易燃气体，类别2
 - 金属腐蚀物，类别1
- 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218），关于该公司重大危险源的说法，错误的是（ ）。
 - 该公司甲醇储罐区未构成重大危险源
 - 该公司液氨储罐区未构成重大危险源
 - 该公司生产装置构成重大危险源
 - 根据给定场景信息不能判定重大危险源的级别
 - 液氨和甲醇储罐区以防火堤为界限划分为独立的单元
- 根据《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》（安监总管三〔2009〕116号），该公司合成氨工艺装置应重点监控的单元包括（ ）。
 - 合成单元
 - 液氨罐区
 - 压缩单元
 - 造气单元
 - 变换单元
- 压缩机是合成氨装置的关键设备之一，压缩机运行的安全措施主要有（ ）。
 - 压缩机温度、压力、入口分离器液位与供电系统形成联锁
 - 压缩机出口组分与紧急停车系统形成联锁
 - 压缩机温度、压力与物料流量、冷却系统形成联锁
 - 在压缩机可能发生跑冒滴漏的部位设置可燃、有毒气体检测报警器
 - 定期检查压缩机腐蚀、磨损及设备异常情况，防止发生事故
- 在合成氨装置开停车方案中的风险识别及对策措施，正确的有（ ）。
 - 确认物料及公共系统隔离措施的有效性
 - 制定吹扫过程中防止吹出物伤人的措施
 - 打靶吹扫可不制定专项安全措施
 - 停车时未排净的可燃、有毒液体可用蒸汽或惰性气体吹扫

E. 为防止开车试压过程中超压，试验压力的检测不能少于两块压力表

案 例 2

Y公司是一家以特种化工、精细化工（聚氨酯）为核心业务的中型化工企业，具有甲苯二异氰酸酯 10×10^4 t/a、二硝基甲苯 15×10^4 t/a、硝基二甲苯 1×10^4 t/a的生产能力，Y公司生产装置已构成重大危险源。

Y公司光气工艺为：来自煤气工段储气柜的一氧化碳先经洗气塔洗涤，气水分离后进入煤气压缩机压缩，压缩后的一氧化碳再经缓冲罐，冷冻盐水喷淋，分子筛干燥器干燥后进入控制罐，并经流量计计量后，与同样经过计量的氯气（外购液氯钢瓶，经液氯气化器气化）一并进入混合器。混合器内的混合气体依次经过一级光气化反应釜和二级光气化反应釜后制得光气。反应过程强烈放热，反应器设有水冷却夹套，控制温度在 $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下。该装置设置了紧急冷却系统，反应釜温度、压力报警联锁等安全仪表设施。

Y公司光气装置主要生产设备和单元为：氯气缓冲罐、液氯气化器、光气化反应釜、钢瓶起重机、一氧化碳压缩机、一氧化碳缓冲罐、洗气塔、物料泵和光气储运单元等。

2011年，Y公司因一氧化碳泄漏，遇静电火花发生爆炸，造成光气装置损坏，致使大量光气泄漏扩散到周边区域。此事故造成1人死亡，50人中毒。

事故暴露出Y公司安全管理存在的问题：危险有害因素辨识不全面、未开展隐患排查治理、应急预案不具可操作性、平时未开展应急演练、各级安全生产人员责任不落实。

Y公司认真反思、总结教训，并采取了一系列改进措施。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令 第41号），指出Y公司在应急管理方面应满足的要求。
2. 根据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441），列出Y公司光气生产过程中可能发生的事类别，并指出事故的主要致害物。
3. 指出光气生产装置需要重点监控的单元以及重点监控的主要工艺参数。
4. 结合Y公司光气泄漏事故，列出现场处置方案的主要内容和现场处置过程中的主要注意事项。

案 例 3

2015年5月14日，D公司开始进行全装置停车检修。检修期间安排对甲醇储罐罐顶水平泡沫发生器下部混合管段进行改造（以下简称“泡沫线改造”）。5月20日，在未制定技改方案的前提下，D公司“泡沫线改造”项目负责人孙某电话通知承包商F公司承担项目施工。甲醇罐内液位为0.8 m。D公司孙某认为，施工中不在储罐本体上进行动火作业，故甲醇罐不需要清罐吹扫。

F公司派人现场勘察确认并编制了专项施工方案，经F公司主管技术人员审核批准后发放到作业班组。

6月10日，F公司按规定办理了设备检修安全作业证、临时用电作业证、吊装作业证、高处作业证。6月11日8时，在没有进行现场动火化验分析的情况下，D公司就签字批准了甲醇储罐动火作业票。6月11日9时10分，F公司4名作业人员开始进场作业。6月11日9时38分，F公司焊工张某在焊接泡沫线短节时甲醇罐发生爆炸，罐顶崩开。在罐顶作业的3名人员中，1人摔落地面，抢救无效死亡，2人重伤。直接经济损失248万元。事故调查发现，张某持有的焊工作业证已经过期。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 根据《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441) 和《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令 第 493 号)，判定该起事故类别和等级。
2. 列出该起事故的直接原因和间接原因。
3. 列出 D 公司承包商管理可能存在的主要问题。
4. 列出甲醇储罐日常安全检查的主要内容。

案 例 4

甲公司主要生产装置包括 200×10^4 t/a 沥青装置、 120×10^4 t/a 延迟焦化装置、 100×10^4 t/a 含硫含酸重质油综合利用装置及配套公用工程系统。主要生产销售汽油、柴油、液化气、燃料油、道路沥青、石油焦、硫磺等产品。

甲公司1号罐区建有6台5000 m³内浮顶汽油罐、14台2000 m³液化烃球罐、2台10000 m³燃料油拱顶罐。公用工程系统建有200 t/h高压蒸汽锅炉1台及配套的磨煤机械、水处理装置,燃煤由煤场经输送皮带送至磨煤机,煤场配备1台3 t行车和2台叉车。

2013年9月,为提高成品油质量,甲公司决定新建1套60×10⁴ t/a柴油加氢精制装置。该装置采用固定床催化反应工艺,使柴油中的硫化物在300℃、7.0 MPa反应条件下生成硫化氢并脱除。甲公司委托乙工程建设公司进行装置设计。项目安全设施设计完成后,于2014年1月15日向安全生产监管部门提交了安全设施设计审查申请,安全生产监管部门于1月22日给出受理通知。

2014年7月初,储运部员工巡检发现,1号罐区05号内浮顶汽油罐的呼吸阀处油气浓度超标,推断为该罐内浮顶橡胶密封破损,决定进行清罐检修。7月5日,对05号罐存油进行倒空,对相连的油品进、出管线各加1块盲板隔离。7月6—7日对该罐进行蒸汽吹扫。7月8日打开氮封线进行氮气置换。7月9日打开人孔通风。7月10日上午在人孔附近采样分析,数据合格后进罐检查,发现内浮顶橡胶密封囊局部破损,且密封囊内充满了汽油。随即安排丙承包商人员进罐拆除密封,并更换内浮顶部分配件。为拆除方便,作业人员使用了非防爆电钻。7月10日下午4时,作业过程中罐内发生闪燃,导致多人烧伤。

根据以上场景,回答下列问题:

1. 列出甲公司的特种设备。
2. 根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第36号),请给出甲公司收到安全生产监督管理部门关于60×10⁴ t/a柴油加氢精制装置建设项目安全设施设计审查是否批准决定的最长工作日数,并说明理由。
3. 列出甲公司罐区安全管理的主要内容。
4. 列出05号罐检修准备和作业过程中存在的错误。
5. 列出甲公司储运部应建立的主要操作规程。

2020 年全国中级注册安全工程师职业资格 考 试 真 题

一、单项选择题（每题的备选项中，只有 1 个最符合题意）

1. 氯气主要通过呼吸道侵入人体并溶解于黏膜所含的水分里，造成上呼吸道黏膜损害。根据《危险化学品目录》(2015 版)，将氯气定为剧毒化学品的依据是（ ）。
 - A. 氯气具有较高毒性，急性毒性列为类别 1
 - B. 氯气危害水生环境为类别 1
 - C. 氯气具有急性毒性易造成公共安全危害
 - D. 氯气具有剧烈毒性，急性毒性列为类别 2
2. 化学品安全标签是用于标示化学品所具有的危险性和安全注意事项的一组文字、象形图和编码组合，以警示作业人员进行安全操作和使用。在特殊情况下标签可以省略部分内容。下列内容中，可以省略的是（ ）。
 - A. 编号
 - B. 分子式
 - C. 安全措施
 - D. 警示词
3. 氯化钠水溶液电解生产氯气、氢氧化钠、氢气，属于典型的化工工艺，在电解过程中要对电解槽温度、压力、液位、流量采取报警和联锁，实现安全控制。下列氯化钠水溶液电解过程的技术措施中，不属于安全控制措施的是（ ）。
 - A. 设置事故状态下氯气吸收中和系统
 - B. 设置供电整流装置与电解槽供电的报警和联锁
 - C. 氯气含水量监测
 - D. 设置氢气检测报警装置
4. 主风机和烟机组是催化裂化装置的大型机组，为了保护机组的安全运行，常采用多种有效的控制方式。下列针对催化裂化装置的控制方式中，不属于机组安全控制的是（ ）。
 - A. 轴位移联锁控制
 - B. 汽包液位控制
 - C. 油温联锁控制
 - D. 防喘振控制
5. 某炼油企业原油加工能力为 5000×10^4 t/a，现有员工 1800 人。根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077)，下列灭火抢险救援车中，该企业必须配备的是（ ）。
 - A. 水罐或泡沫抢险救援车
 - B. 多功能抢险救援车
 - C. 防化排烟抢险救援车
 - D. 防化洗消抢险救援车
6. 若聚合工艺反应过程中热量不能及时移出，随着温度上升可能发生裂解和暴聚，严重时会引起爆炸。下列聚合工艺安全控制的要求中，正确的是（ ）。

- A. 反应釜压力升高时联锁紧急切断进料
 B. 反应釜附近应设置可燃和有毒气体检测报警装置
 C. 反应釜搅拌系统无须设置转速联锁系统
 D. 反应釜有正常冷却系统时可不设置紧急冷却系统
7. 某厂丙烯（爆炸极限为2%~11%）球罐发生泄漏，需要进入球罐动火处理漏点，球罐紧急退料后准备检修，检修前对球罐做气体置换，确保达到检修安全条件。下列检修准备的要求中，错误的是（ ）。
- A. 可以先使用氮气置换，再使用空气置换
 B. 在置换化验分析合格后，施工人员才能打开人孔进入作业
 C. 由于氮气压力太低，可临时决定注水进行置换后，再使用空气置换
 D. 空气置换后，检测储罐内部丙烯浓度应不大于0.5%（体积分数）
8. 爆破片装置作为超压防护装置，应设置在承压设备的本体或附属管道上。下列针对爆破片装置安装位置及管路设置的要求中，正确的是（ ）。
- A. 爆破片装置用于液体介质时，应安装在正常液面以上，气相空间的中间位置
 B. 爆破片装置的排放管道中具有可燃性介质时，不应安装阻火器等设施，以防止泄压受阻
 C. 爆破片装置的排放管道中可能有毒性程度为中度的介质排放时，应安装截断阀
 D. 承压设备与爆破片装置之间可以设置截断阀，在投用状态时应全开并锁住或铅封
9. 高压蒸汽锅炉运行过程中可能存在诸多不安全因素，有些因素可能会发生锅炉爆炸等事故。下列因素和状态中，不会导致锅炉爆炸事故的是（ ）。
- A. 爆纹和起槽
 B. 腐蚀失效
 C. 供水管网水压低
 D. 水击破坏
10. 某化工企业脱硫工段计划在富液槽（高6 m、直径7 m的圆弧顶密闭容器）上安装液回收管，需要进行动火作业。下列不安全因素中，不属于动火作业过程常见的不安全因素的是（ ）。
- A. 高处动火没有有效的作业平台
 B. 动火作业过程，监护人随意离开现场
 C. 动火作业前，未进行安全技术交底
 D. 动火作业结束后，未对现场进行检查验收
11. 某化工企业拟进行年度装置大检修，大检修施工现场安全管理要点包括临时用电、高处作业、受限空间作业、吊装作业、动火作业、劳动防护用品等。下列大检修施工现场安全管理要求和措施中，错误的是（ ）。
- A. 临时用电要做到“一机一闸一保护、三相五线制，三级配电”，电线要整齐规范
 B. 大检修期间，重点关注高处作业人员是否系安全带，且安全带的使用方法是否正确
 C. 动火点周围不能存有易燃物质，动火点5 m内以及上、下方不能有刷漆作业
 D. 作业前要对受限空间内气体进行化验分析合格，并对受限空间做到有效隔离
12. 用于爆炸性气体环境的Ⅱ类设备的EPL分为Ga、Gb、Gc三级；用于爆炸性粉尘环境的Ⅲ类设备的EPL分为Da、Db、Dc三级。关于设备保护等级含义的说法，正确的是（ ）。
- A. Ga、Dc级的设备在罕见的故障条件下不会成为点燃源

- B. Gb、Gc 级的设备在预期的故障条件下不会成为点燃源
 C. Db、Dc 级的设备在预期的故障条件下不会成为点燃源
 D. Ga、Da 级的设备在罕见的故障条件下不会成为点燃源
13. 依据《建筑设计防火规范》(GB 50016), 有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部分应设置泄压设施。关于泄压设施的说法, 正确的是 ()。
- A. 采用轻质屋盖、轻质墙体
 B. 泄压设施应远离有爆炸危险的部分
 C. 窗户尽可能采用二氧化硅玻璃
 D. 采用钢筋混凝土浇筑屋面并采用防爆墙
14. 某化工企业有甲、乙、丙类液体储罐和液化石油气储罐, 设置了供消防车取水的消防水池。依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974), 下列针对消防水池所设取水口(井)位置的要求中, 正确的是 ()。
- A. 与建筑物(水泵房除外)的距离不宜小于 10 m
 B. 与甲类液体储罐等构筑物的距离不宜小于 60 m
 C. 与液化石油气储罐的距离不宜小于 40 m
 D. 取水口(井)应确保吸水高度不大于 6 m
15. 某化工企业储罐区储存的物质有: 甲_B类液体(甲苯、乙醛)、乙_A类液体(轻柴油)、乙_B类液体(丁醇)、丙_A类液体(丙二醇、乙二醇)。其中储罐类型有拱顶罐、地上卧式储罐。下列针对储罐直接通向大气的通气管或呼吸阀上安装阻火器的要求中, 正确的是 ()。
- A. 储存甲苯、轻柴油、丙二醇的拱顶罐, 呼吸阀上可不安装阻火器
 B. 储存乙醛、丁醇的地上卧式储罐, 通气管上应安装呼吸阀, 可不安装阻火器
 C. 储存乙醛、丁醇的地上卧式储罐, 通气管上不安装呼吸阀, 应安装阻火器
 D. 储存丙二醇、乙二醇的地上卧式储罐, 通气管或呼吸阀上应安装阻火器
16. 某石化企业与某承包商签订清洗重油储罐的服务协议, 企业经过“倒空罐底油→与油罐相连的系统管线加盲板→拆人孔→通风置换”作业后, 交付承包商进行人工清洗。下列承包商员工作业的行为和程序中, 错误的是 ()。
- A. 清罐前应办理作业票, 经审核批准后作业
 B. 采用安全防爆照明设施
 C. 穿防静电工作服进入罐内作业
 D. 采用黑色金属制品工具清理污物
17. 炼化企业拟新建成品油汽车装卸站台, 向汽车油罐车灌装甲、乙、丙_A类油品。下列针对装卸站台的安全要求中, 错误的是 ()。
- A. 甲、乙、丙_A类油品宜在装车棚内灌装, 但不可共用一个装车棚(亭)
 B. 为便于车辆的进出, 作业区要靠近公路, 在人流较少的库区边缘
 C. 油品装车流量不宜小于 30 m³/h, 但装卸车流速不得大于 4.5 m/s
 D. 装卸站台的位置应设在库区全年最小频率风向的上风侧
18. 某化工企业新建一台立式甲醇储罐(高 10 m、直径 8 m), 储罐设计壁厚 16 mm。项目验收时发现, 顶圈壁板 2 处纵向焊缝错边量为 1.6 mm, 要求施工单位进行处理后

再验收。下列针对不合格项的处理措施中,正确的是()。

- A. 施工单位将焊缝错边处打磨平整后,予以让步接收
 B. 经检测单位检测鉴定,满足外观和使用要求,予以让步接收
 C. 经原设计单位核算,满足安全和使用功能的要求,予以让步接收
 D. 经施工单位勘查,顶圈壁板受力少,不影响使用功能,予以让步接收
19. 根据《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第2号),某氯碱化工公司编制了综合应急预案、中毒事故专项应急预案、火灾爆炸事故专项应急预案和液氯充装、聚氯乙烯岗位现场处置等各种应急救援方案,据此制定2020年度应急预案演练计划。下列从该年度企业开展应急预案演练的计划中摘录的内容,符合要求的是()。
- A. 1次氯气中毒和1次聚氯乙烯聚合釜爆炸事故应急预案演练,1次液氯充装的泄漏处置方案演练
 B. 1次液氯充装的泄漏处置方案演练,1次聚氯乙烯聚合釜超压的现场处置方案演练
 C. 1次氯气中毒和1次聚氯乙烯聚合釜爆炸事故应急预案演练,2次聚氯乙烯聚合釜超压的现场处置方案演练
 D. 1次聚氯乙烯聚合釜爆炸事故应急预案演练,1次液氯充装的泄漏处置方案演练
20. 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077),某氯碱企业为液氯充装岗位(每班作业人数6人)配备应急救援器材,包括推车式氯气捕消器、应急处置工具箱、正压式空气呼吸器、化学防护服、过滤式防毒面具、便携式氯气检测仪等。下列应急救援器材的配备数量中,符合要求的是()。
- A. 正压式空气呼吸器3套、化学防护服3套、过滤式防毒面具3个、便携式氯气检测仪1台
 B. 正压式空气呼吸器1套、化学防护服2套、过滤式防毒面具6个、固定式氯气检测仪2台
 C. 正压式空气呼吸器2套、化学防护服1套、过滤式防毒面具3个、固定式氯气检测仪3台
 D. 正压式空气呼吸器2套、化学防护服2套、过滤式防毒面具6个、便携式氯气检测仪2台

二、案例分析题(案例1为客观题,包括单选题和多选题,案例2~4为主观题。单选题每题的备选项中只有1个最符合题意;多选题每题的备选项中有2个或2个以上符合题意)

案 例 1

某能源化工公司建设煤化一体化项目,一期工程主要有 300×10^4 t/a 煤矿、 120×10^4 t/a 煤制甲醇、 25×10^4 t/a 线性低密度聚乙烯、 25×10^4 t/a 聚丙烯等。

煤气化装置是该项目的关键装置,采用“单喷嘴冷壁式粉煤加压气化技术”,属于新型煤化工工艺,以煤为原料,以氧气和水蒸气为气化剂,在高温、高压、非催化条件下进行部分氧化反应,生成以一氧化碳和氢气为有效成分的粗合成气,实现原料煤的有效转

化,为甲醇合成等工序提供原料,最终产出聚丙烯、聚乙烯等产品,副产品包括石脑油及液化天然气(LNG)等产品。

煤气化装置由磨煤及干燥单元、粉煤加压及输送单元、气化及洗涤单元、除渣单元、灰水处理单元和气化公用工程等组成,其中,环保处理设施使用液氨。

煤气化装置内发生煤的热解、气化和燃烧三种反应。其中煤的热解是指煤从固相变为气、固、液三相产物的过程。煤的气化和燃烧反应则包括非均相气固反应和均相气相反应这两种反应类型。

该项目设有储罐区,包括柴油储罐、甲醇储罐、石脑油储罐、液氨储罐、LNG储罐等,每种物料储罐构成独立的储罐区,储罐区物料信息见下表。

储存介质	密度/($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$) (常温)	单罐容积/ m^3	罐数量/ 个	储罐充装 系数	重大危险源 临界量/t	储量/ t
柴油	840	3000	2	0.85	5000	
甲醇	790	2000	2	0.85	500	
石脑油	910	500	2	0.80	1000	
液氨	600	50	2	0.85	10	
LNG	440	100	2	0.90	50	

根据以上场景,回答下列问题(1~2题为单选题,3~5题为多选题):

- 该公司甲醇的化学品安全技术说明书第三项成分/组成信息,除给出了化学文摘索引登记号(CAS号)67-56-1、纯度97%、无色透明液体、英文名称外,还应给出甲醇的()。
 - 别名
 - 腐蚀性
 - 燃点
 - 毒性
 - 闪点
- 根据案例描述,煤化工装置的反应类型及主要危险性应为()。
 - 吸热反应;爆炸、腐蚀、中毒等危险性
 - 放热反应;火灾、中毒、腐蚀等危险性
 - 吸热反应;火灾、爆炸、中毒等危险性
 - 放热反应;火灾、爆炸、中毒等危险性
 - 吸热反应或放热反应;火灾、爆炸等危险性
- 在煤气化装置停工检修时,需要对一氧化碳(CO)和氢气(H_2)进行置换。下列置换方式中,可以采用的有()。
 - 蒸汽置换
 - 氮气置换
 - 惰性气体置换
 - 注水排气置换
 - 强制通风置换
- 案例所述的煤化工工艺的安全控制措施,正确的有()。
 - H_2/CO 比例控制与联锁
 - 液位控制回路
 - 紧急冷却系统
 - 搅拌的稳定控制系统
 - 事故状态下CO吸收系统

5. 案例描述的物料储存罐区中, 构成危险化学品重大危险源的有 ()。

- A. 柴油罐
B. 甲醇罐
C. 石脑油罐
D. 液氨罐
E. LNG 罐

案 例 2

2018年7月, 某石油化工企业A公司启动了一项 50×10^4 t/a 乙烯装置扩建项目。在项目可行性研究阶段, A公司委托当地的B安全技术研究所对其建设项目进行了安全评价, 委托具有石油化工甲级设计资质的C设计院进行初步设计, 并组织开展了HAZOP安全风险分析。项目经过招标, 分别确定了施工单位、工程监理单位, A公司组建了项目安全监督管理机构和工程建设管理部门, 向当地项目建设主管部门申请了项目建设及开工许可手续。施工单位结合工程施工特点编制了工程HSE策划书, 施工单位向当地特种设备主管部门办理了施工作业特种设备使用登记备案手续, 按照合同计划开展项目建设。

在项目施工初期由A公司组织, 施工单位、监理单位参加的一次综合性安全检查中, 发现现场分别设置了禁止烟火、当心触电、必须戴安全帽等禁止标志、警告标志、指令标志等三类安全标志。

在项目施工后期由A公司组织, 施工单位、监理单位参加的一次专项安全检查中, 发现在现场设置的可燃/有毒气体探测器安装高度距地坪(或楼地板)有0.2 m、0.3 m、0.4 m三种情况。

为保证安全生产, A公司安全生产部门组织编制了安全生产管理制度、安全操作规程等一系列制度、规程。

试生产结束后, A公司委托当地的B安全技术研究所, 组织专家对该建设项目安全设施进行“三同时”安全验收评价并开始正式生产。

根据以上场景, 回答下列问题:

1. 该项目应该在何时必须进行HAZOP分析; HAZOP分析主要是针对何种工艺设计文件; 根据描述, 该项目的安全评价工作存在什么问题。
2. 项目施工初期的现场检查中, 安全标志类别设置存在哪些欠缺, 举例说明(至少三个)。

3. 施工现场设置的可燃/有毒气体探测器的安装高度是否合适, 请解释原因。

4. 简述安全操作规程的主要内容。

案 例 3

W公司是一家石油库仓储企业, 2018年平均员工人数为80人, 企业利税共计1600万元。库区设置了A、B两个储罐组, 共有38个储罐, 其中: A罐组26个, 为内浮顶储罐, 储存甲醇、溶剂油等; B罐组12个, 为拱顶储罐, 储罐编号为T01~T12, 其中, T01~T06储存甲苯, 6个储罐共用进、出口总管, 在每个支管至储罐根部设置了切断阀。

2019年, W公司拟将储存甲苯的部分拱顶罐改造为内浮顶储罐, 5月13日, 将T02停罐作业, 作业人员关闭了T02进、出口阀门, 完成了储罐清洗置换及氮气吹扫工作, 改造期间其他甲苯储罐正常运行。F公司承担了T02储罐的改造工作, 工作内容包括在储罐内进行支腿打磨和浮盘组装等。5月15日9时, F公司施工负责人甲带领作业人员乙、丙、丁来到W公司, W公司对4人进行了入厂安全教育, 并将本次施工改造方案进行了交底; 甲申请办理了受限空间作业和动火作业许可证; 9时45分, W公司技术人员戊带领甲等4人携带作业工器具和个人防护用品进入了施工现场, 甲安排丁为现场监护人; 10时, 从储罐人孔内侧附近进行取样分析; 10时30分, 取样分析结果显示T02储罐内可燃气体和氧浓度均合格, 甲、乙、丙进入储罐开始打磨作业, 丁负责在储罐外监护; 12时, 外出午餐, 停止作业; 14时, 甲、乙、丙重新进入储罐作业, 丁未返回现场; 14时30分, 在打磨内浮盘支腿时, 储罐突然发生爆炸着火。

事故发生后, W公司主要负责人第一时间赶赴现场, 全力组织开展救援。

事故调查认定, 该事故造成3人死亡, T02罐体撕裂, 罐体位移。

事故发生的直接原因是T02停罐作业后, 只通过阀门进行了隔离, 未采取加装盲板进行有效隔离, 由于阀门存在内漏, 导致相邻运行储罐内的甲苯渗漏到T02储罐内, 在罐内挥发形成爆炸性混合气体, 第二次进入储罐作业前, 未进行取样分析, 打磨支腿作业过程中, 遇点火源发生爆炸着火。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 根据《安全生产事故报告和调查处理条例》(国务院令 493 号)，指出该起事故调查的组织者及事故调查组的组成部门。
2. 依据《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》(GB 6721)，给出事故的工作损失价值计算公式，并计算 W 公司该起事故的工作损失价值 (企业法定工作日为 300 天)。
3. 依据《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441)，帮助 W 公司列出进入受限空间作业过程中的危险有害因素导致的事故类型。
4. 帮助 W 公司完善改造工程动火作业和受限空间作业应采取的安全防范措施。

案 例 4

H 公司为石油化工生产经营企业，2018 年公司计划新建一套化工中间体生产装置，建设内容包括：甲类生产厂房、工艺设备设施、甲类仓库、化学品储罐区、燃气锅炉房、变配电室、液氮储罐、空压站、消防设施等。

生产过程使用的原辅料有双氧水、醋酸、甲醇、硫酸、天然气、氮气等化学品。醋酸、甲醇储存在甲类仓库，采用防爆叉车装卸；双氧水和硫酸储存在化学品罐区，氮气来源于布置在厂区的液氮储罐，天然气通过管道输入；主要工艺设备包括过氧化反应釜、中间储罐、分离器、冷凝器、搅拌器、输送泵等。过氧化反应釜容积为 800 L，反应温度为 120℃，反应压力为 0.6 MPa；主要物料是双氧水、醋酸，生产过程采用 DCS 控制；主要控制工艺参数有温度、压力、流量、液位、组分等；反应釜所在的生产厂房在正常运行时不太可能存在爆炸性气体混合物，即使存在也仅是短时间的。

该新建项目为危险化学品生产建设项目，2018 年 2 月取得当地政府部门的规划许可、立项审批，2018 年 3 月 H 公司委托具有石油化工甲级设计资质的 M 设计院完成项目的初步设计，由 N 评价机构编写了安全评价报告，评价报告判定项目构成了危险化学品重大危

险源,生产过程涉及过氧化危险化工工艺;2018年4月10日,M设计院完成了项目的安全设施设计专篇,H公司向政府主管部门提交了安全设施设计审查申请资料;2018年4月20日,H公司同意具有土建和设备安装资质的E公司进入现场开展施工,2018年11月完成全部工程项目的施工及设备安装;施工过程由具有监理资质的L公司全程监理。

2018年12月,H公司组织工艺、设备及安全管理人员完成了设备的吹扫、试压、单体试车及联动试车,项目具备试生产条件。

H公司组织技术人员编写了试生产方案,内容有:①该企业在运行生产装置与建设项目安全试生产相互影响的确认情况;②重大危险源监控措施的落实情况;③安全警示标志设置情况的检查记录;④现场消防设施配备情况检查记录。

根据以上场景,回答下列问题:

1. 根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第36号),指出本项目申报过程中执行程序存在的问题。
2. 该项目工艺过程安全设计进行HAZOP分析时,给定了引导词为“减量”,请列出过氧化反应釜工艺参数HAZOP分析的偏差。
3. 根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第45号)对试生产的要求,指出该企业编制的试生产方案需要补充的内容。
4. 该项目涉及过氧化危险化工工艺,请说明该工艺安全控制的基本要求。
5. 请给出过氧化反应釜所在厂房的爆炸性环境的类别及其分区。

2019 年全国中级注册安全工程师职业资格 考 试 真 题

一、单项选择题（每题的备选项中，只有 1 个最符合题意）

1. 氨是由氮气和氢气按照 1 : 3 比例组成的合成气在高温、高压下经催化反应产生的。合成氨工艺具有较高的危险性，包括物料过氧引起爆炸、物料泄漏引起火灾和空间爆炸、积炭燃烧或爆炸、物理爆炸以及液氨泄漏引起中毒等。下列合成氨工艺安全控制基本要求的做法中，错误的是（ ）。
 - A. 将压缩机温度、压力与供电系统形成联锁关系
 - B. 设置紧急停车系统
 - C. 将合成氨装置内温度、压力与物料流量、冷却系统形成联锁关系
 - D. 设置加入反应终止剂系统
2. 硝化反应具有反应速度快、放热量大、反应物料具有燃爆的危险性。下列关于硝化工艺控制方式的说法中，错误的是（ ）。
 - A. 将硝化反应釜内温度与釜内搅拌、硝化剂流量、硝化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系
 - B. 硝化反应系统应设有泄爆管和紧急排放系统
 - C. 硝化反应系统应设置反应温度和液位联锁控制系统
 - D. 在硝化反应釜处设立紧急停车系统
3. 某化工企业以苯为原料通过加氢工艺生产环己烷，根据《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》(安监总管三〔2009〕116号)，下列监控工艺参数中，不属于加氢工艺重点监控的是（ ）。
 - A. 加氢反应釜或催化剂床层温度、压力、冷却水流量
 - B. 加氢反应釜内搅拌速率、氢气流量、氢气压缩机运行参数
 - C. 反应物质的配料比、系统氧含量、加氢反应尾气组成
 - D. 反应物质的物料中氢含量、苯含量、加氢反应釜内氮含量
4. 某合成氨企业，在生产过程中发现水洗塔内壁因腐蚀发生泄漏。在对水洗塔进行维修时，需要将水洗塔与工艺系统有效隔离。下列隔离措施中，正确的是（ ）。
 - A. 加装盲板
 - B. 加水封
 - C. 关闭阀门
 - D. 加装闸阀
5. 防爆电气设备等级分为 I 类、II 类、III 类，不同类型的电气设备应用于相应的爆炸性环境。下列关于电气设备的分类与使用环境的说法中，正确的是（ ）。
 - A. I 类电气设备用于爆炸性气体环境；II 类电气设备用于爆炸性粉尘环境；III 类电气

- 设备用于煤矿瓦斯气体环境
- B. I类电气设备用于煤矿瓦斯气体环境; II类电气设备用于爆炸性粉尘环境; III类电气设备用于爆炸性气体环境
- C. I类电气设备用于煤矿瓦斯气体环境; II类电气设备用于爆炸性气体环境; III类电气设备用于爆炸性粉尘环境
- D. I类电气设备用于爆炸性粉尘环境; II类电气设备用于爆炸性气体环境; III类电气设备用于煤矿瓦斯气体环境
6. 防止静电危害的措施主要有:一方面要控制静电的产生,另一方面要防止静电的积累和放电。下列关于静电防护措施和方法的说法中,正确的是()。
- A. 外接电源式中和器消除静电的方法,属于泄漏导走法
- B. 输送液体物料时,可通过控制介质流速来限制静电的产生
- C. 添加抗静电添加剂,可使静电迅速消散,属于中和电荷法
- D. 轻质油罐收油作业结束后即可进行检测温度和采样等作业
7. 建筑物的接地系统包括建筑物地网、电源保护地、电源工作地、防雷地等,这些接地系统应连接在一起,当实际情况不允许直接连接的,可采取的办法是()。
- A. 通过电位器实现等电位连接
- B. 通过地电位均衡器实现等电位连接
- C. 通过接闪器实现等电位连接
- D. 通过过电压保护器实现等电位连接
8. 化工企业金属罐内壁维修,使用移动或手持电气设备及行灯照明时,必须采用安全电压电源。下列关于使用安全电压的说法中,错误的是()。
- A. 安全电压回路的带电部分必须与较高电压的回路保持电气隔离
- B. 使用手持电钻时,采用42V安全电压做电源
- C. 安全电压插销座应带有接零(地)插头或插孔
- D. 行灯照明采用24V安全电压
9. 某化工企业生产的主要产品有钙、碳化钙、硅化钙。根据《建筑设计防火规范》(GB 50016),下列关于生产区和储存仓库火灾危险性类别的判定中,正确的是()。
- A. 丁类 B. 乙类 C. 丙类 D. 甲类
10. 在喷漆厂房内,硝基物质的漆料和稀释剂喷成雾状扩散后能与空气形成爆炸性混合物,遇火源便会发生燃烧爆炸。下列关于喷漆作业及场所安全要求的说法中,错误的是()。
- A. 车间里的油漆和溶剂储存量以不超过二日用量为宜
- B. 采用无防爆灯具,可在墙外设强光灯通过玻璃照射
- C. 喷漆车间厂房应为一、二级耐火结构
- D. 喷漆厂房与明火作业场所的距离应大于30m
11. 化学品储罐在长期使用过程中可能会发生罐壁减薄、穿孔、基础下沉等问题。这些问题如果没有及时检查发现,极有可能引发生产安全事故。下列关于储罐检查频次的说法中,正确的是()。
- A. 每1年进行一次外部检查,每8年进行一次内部全面检查

- B. 每1年进行一次外部检查, 每6年进行一次内部全面检查
 C. 每2年进行一次外部检查, 每8年进行一次内部全面检查
 D. 每2年进行一次外部检查, 每6年进行一次内部全面检查
12. 干式气柜通常由柜体、底板、顶盖和活塞四大部分组成。气柜内部的瓦斯是靠密封油来实现密封的。为确保密封油的流动性, 冬季要及时启用柜底油沟的加温措施, 将密封油温度控制在 ()。
- A. 5~10 °C B. 10~20 °C C. 20~30 °C D. 30~40 °C
13. 船舶运输是汽油、柴油等油品运输的主要方式之一。为防止发生油品泄漏、燃烧事故, 油品装卸作业必须严格执行操作规程。下列关于卸油作业结束前操作顺序的说法中, 正确的是 ()。
- A. 关闭卸油阀门→拆除静电地线→拆除卸油软管
 B. 拆除卸油软管→拆除静电地线→关闭卸油阀门
 C. 关闭卸油阀门→拆除卸油软管→拆除静电地线
 D. 拆除静电地线→关闭卸油阀门→拆除卸油软管
14. 危险与可操作性分析 (Hazard and Operability Analysis, 通常称之为 HAZOP 分析) 是工艺过程危险性分析中应用最广泛的风险分析技术之一。下列关于 HAZOP 分析流程的说法中, 正确的是 ()。
- A. 定义目标与范围 → 分析准备 → 执行分析 → 落实关闭 → 记录结果
 B. 定义目标与范围 → 分析准备 → 执行分析 → 记录结果 → 措施跟踪
 C. 分析准备 → 定义目标与范围 → 执行分析 → 记录结果 → 落实关闭
 D. 分析准备 → 定义目标与范围 → 执行分析 → 记录结果 → 措施跟踪
15. 某石化企业根据建设项目工程进度研究、讨论新建柴油加氢改质项目中的加氢装置中间交接工作。下列工程建设管理内容中, 不属于单项工程中间交接内容的是 ()。
- A. 按设计文件内容对工程实物量的核实
 B. 安装专用工具和剩余随机备件、材料的清点
 C. 拆除安装施工的临时设施
 D. 随机技术资料完整性的核查
16. 承受内压钢管及有色金属管在进行气压试验时, 其试验压力应为设计压力的 1.15 倍, 试验介质应采用干燥洁净的空气、氮气或其他不易燃和无毒的气体, 且在试验时应装有压力泄放装置。下列压力泄放装置的设定压力不得高于试验压力的倍数中, 正确的是 ()。
- A. 1.2 倍 B. 1.15 倍 C. 1.5 倍 D. 1.1 倍
17. 某化工企业的员工可能接触到环氧树脂、苯、苯酚、硫黄等危险化学品。下列伤害类型中, 属于化学灼伤的是 ()。
- A. 环氧树脂接触人体皮肤造成的伤害
 B. 常温苯接触人体皮肤造成的伤害
 C. 常温苯酚接触人体皮肤造成的伤害

- A. 危险性概述
B. 急救措施
C. 生产批号
D. 理化特性
E. 化学品及企业标识
3. H公司的生产工艺中,属于重点监管的危险化工工艺有()。
- A. 电解工艺(氯碱)
B. 氯化工艺
C. 加氢工艺
D. 氧化工艺
E. 过氧化工艺
4. H公司的产品生产过程中,主要反应设备有氢化塔、氧化塔、盐酸合成炉等。下列关于反应设备风险的说法中,正确的有()。
- A. 反应失控引起火灾爆炸
B. 高压物料窜入低压系统引起超压事故
C. 蒸汽或水漏入反应容器发生事故
D. 盐酸合成炉发生溢流事故
E. 容器受热引起爆炸事故
5. H公司在生产装置停工处理过程中,对设备中的可燃、有毒气体进行置换,下列置换方法中,正确的有()。
- A. 盐酸合成炉用氮气为置换介质将可燃、有毒气体排净
B. 氢化塔采用注水排气法置换,将可燃、有毒气体排净
C. 用惰性气体置换过的设备,若需进入其内部作业时,还应采用氧气将惰性气体置换掉
D. 当用氮气置换氢化塔中的氢气时,氮气的进口选在氢化塔的底部
E. 当用氮气置换氢化塔中的氢气时,氮气的取样点选在氢化塔的底部

案 例 2

G公司是一家新型煤化工生产企业。某日,该公司按照计划对经系统置换后的低温甲醇洗工序的甲醇过滤器滤网进行清洗。10时,承包商H公司赵某办理了《设备检修安全作业证》,未办理《盲板抽堵安全作业证》,即同H公司监护人马某一同进入空间狭窄的过滤器泵房内,拆卸过滤器导淋管道盲板后清洗并更换滤网。由于赵某和马某均未采取任何个体防护措施,被导淋管道内残余的有毒气体熏倒,G公司岗位操作人员发现后,将二人紧急送厂医院急救得到缓解。同时,G公司岗位工艺操作人员匆忙安装上了过滤器滤网,但未关闭导淋阀,未加装盲板。白班下班交接时简单进行了“甲醇过滤器滤网清洗更换”记录交接,但未交接、记录检修人员作业中毒情况。

19时25分,夜班班长齐某根据白班操作记录“甲醇过滤器滤网清洗更换”,认为盲板已经加装完成,具备开车条件,随即组织工艺操作人员对低温甲醇洗工序开车进料。送料过程中各种检测仪表显示正常,在发现系统压力异常后开始组织现场排查,发现物料从过滤器导淋阀排出,立即紧急停车处置。其间,现场固定式有毒气体报警仪没有发出报警声光信号,也未见排风系统启动。班长齐某带领操作工王某和检修工阿某到现场进行应急处置,匆忙中3人佩戴了一台没充电的便携式有毒气体检测报警仪,但未佩戴空气呼吸器,3人先后进入过滤器泵房检查泄漏点。检修工阿某先到达泄漏点,准备加装导淋阀盲板时

中毒倒地，班长齐某和操作工王某立即上前抢救也先后中毒倒地。

事故造成2人死亡、1人受伤。G公司被当地安全生产监管部门暂扣了危险化学品安全生产许可证，并被责令进行停产整改。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 根据事故过程分析，指出G公司过滤器滤网清洗检修应采取的主要安全措施。

2. 指出该起事故主要违章作业行为。

3. 指出G公司安全仪表管理可能存在的问题。

4. 根据本起事故过程分析，指出班长齐某等在开车过程中忽视的主要工作环节。

案 例 3

某仓储公司拟建六座油罐。其中，5000 m³ 钢制拱顶油罐 3 座，分别是航空煤油罐 1 座，0 号柴油罐 2 座，油罐附件有呼吸阀和阻火器；5000 m³ 钢制内浮顶油罐 1 座，存储 90 号汽油；3000 m³ 钢制内浮顶油罐 2 座，分别存储 93 号汽油、97 号汽油。油库总容量 2.6×10⁴ m³。该公司于 2012 年 11 月 28 日完成油库施工图设计审查，2013 年 1 月 18 日安全设施设计审查获得批准，2013 年 3 月 1 日项目开工建设，2014 年 6 月 30 日建设完成。2014 年 9 月 10 日该公司开始试生产并准备安全设施竣工验收。

公司在运行过程中，使用到电动葫芦（起重重量 4 t、起吊高度 3 m）、油品输送设备、油品运输车辆、叉车、油品装卸设施等。

该公司为提升安全管理水平，委托当地一家有资质的安全咨询机构为公司做安全检查。检查发现的主要问题如下：

- (1) 储罐未设置高低液位报警，未设置高高液位自动联锁关闭储罐进料阀门。
- (2) 罐区装卸作业管理和车辆管理混乱，影响罐区安全。
- (3) 受限空间作业过程中未严格执行作业票审批制度，进入罐内清罐前，没有检测氧含量。
- (4) 储罐部分安全附件、防雷、防静电设施损坏。
- (5) 装卸作业安全操作规程编制不合理。
- (6) 储罐防火堤有孔洞。
- (7) 特种设备管理档案不完善。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》(国家安全生产监督管理总局令 36 号)，指出该公司安全设施设计完成的时间，并提出安全设施竣工验收资料清单。
2. 结合检查出的问题，提出该公司罐区的安全整改措施。

3. 根据《特种设备安全监察条例》(国务院令第 549 号), 列出该公司特种设备, 并补充完善特种设备安全技术档案。
4. 完善该公司进入储罐作业应采取的安全措施。
5. 简述该公司车辆装卸作业的安全操作规程要点。

2019—2022 年

第二部分

全国中级注册安全工程师职业资格考试真题
参考答案与解析

化 工 安 全

2022 年全国中级注册安全工程师职业资格 考 试 真 题

一、单项选择题

1. B 【解析】高温、高压使可燃气体爆炸极限扩宽，气体物料一旦过氧（亦称透氧），极易在设备和管道内发生爆炸。
2. A 【解析】不应将氯气管道埋入地下。
3. C 【解析】典型的电解工艺包括：
- (1) 氯化钠（食盐）水溶液电解生产氯气、氢氧化钠、氢气。
 - (2) 氯化钾水溶液电解生产氯气、氢氧化钾、氢气。
4. D 【解析】A 选项错误，萤石和浓硫酸在常压下就会反应。B 选项错误，氟化反应是放热反应。C 选项错误，萤石和浓硫酸不具有燃爆特性。D 选项正确，浓硫酸具有强腐蚀性。
5. C 【解析】新型煤化工工艺安全控制的基本要求有：
- (1) 反应器温度、压力报警与联锁。
 - (2) 进料介质流量控制与联锁。
 - (3) 反应系统紧急切断进料联锁。
 - (4) 料位控制回路。
 - (5) 液位控制回路。
 - (6) H_2/CO 比例控制与联锁。
 - (7) NO/O_2 比例控制与联锁。
 - (8) 外取热器蒸汽热水泵联锁。
 - (9) 主风流量联锁。
 - (10) 可燃和有毒气体检测报警装置。
 - (11) 紧急冷却系统。
 - (12) 安全泄放系统。
6. D 【解析】A 选项错误，装置停车时应控制好降温降量降压的速度，降温降量的速度不宜过快，尤其在高温条件下，温度骤变会造成设备和管道变形、破裂，引起易燃易爆、有毒介质泄漏而发生着火爆炸或人员中毒。B 选项错误，使用蒸汽吹扫时，应先进行泄压处理。C 选项错误，对可燃、有毒气体的置换，大多采用蒸汽、氮气等惰性气体为置换介质，也可采用注水排气法，将可燃、有毒气体排净。D 选项正确，置换出的可燃、有毒气体，应排至火炬烧掉。
7. C 【解析】A 选项错误，专项环境保护情况，由环保部门组织有关单位对“三废”排放和治理、环境应急预案和应急设施等情况进行检查。B 选项错误，专项消防安全情况，由安全和消防部门组织有关单位对劳动保护设施、消防道路、消防气防设施、应急通信、应急预案等情况进行检查。D 选项错误，安全仪表、电气系统调教情况，由设备管理部门组织仪表、电气等单位对仪表联锁、报警、电气保护、电气安全、机泵试运情况进行检查。
8. C 【解析】受限空间内作业，氧气含量为 19.5%~21%（体积分数），在富氧环境下不应大于 23.5%（体积分数）。当被测气体的爆炸下限大于或等于 4% 时，其被测浓度应不大于 0.5%（体积分数）。
9. A 【解析】B 选项错误，利用两台起重机吊运同一重物时，每台起重机所承受的载荷不应超过各自额定起重能力的 80%。C 选项错误，特级、一级动火作业安全票有效期不超过 8 h。D 选项错误，不应在同一管道上同时进行两处或两处以上的盲板抽堵作业。

10. D 【解析】A选项错误,可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警,可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。B选项错误,既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质,应设置有毒气体探测器。C选项错误,可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体,泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值,应分别设置可燃气体和有毒气体探测器。

11. D 【解析】安全完整性等级见下表。

安全完整性等级	平均失效概率	减少风险
1	$10^{-2} \sim 10^{-1}$	10~100
2	$10^{-3} \sim 10^{-2}$	100~1000
3	$10^{-4} \sim 10^{-3}$	1000~10000
4	$10^{-5} \sim 10^{-4}$	10000~100000

12. D 【解析】《爆破片装置安全技术监察规程》(TSG ZF003—2011)中, B4.1.1 爆破片装置适用场合: ①设备操作异常时, 压力增加速度过快, 安全法不适用的; ②设备运行中不允许介质有任何微量泄漏的; ③介质易产生沉淀物、黏性胶状物等有可能导致安全阀失效的; ④介质腐蚀性较强的; ⑤泄压面积很大、泄放压力过高或者过低等, 安全阀不适用的其他场合的。B4.1.2 爆破片装置不适用情况: ①经常超压或者温度波动过大的; ②反拱形爆破片装置不适用于高黏度或者可能在拱面大面积产生结晶介质的。根据 B6.3.1 爆破片更换, 当设备运行中出现超过最小爆破压力而未爆破时, 应当立即更换。因此, A、B、C 选项均错误, D 选项正确。

13. C 【解析】A选项错误,每周应模拟消防水泵自动控制的条件下,自动启动消防水泵运转一次,且应自动记录巡检情况,每月应检测记录。B选项错误,每日应对稳压泵的停泵启泵压力和启泵次数进行检查和记录运行情况。D选项错误,每月应对气压水罐的压力和有效容积等进行一次检测。

14. D 【解析】根据《石油库设计规范》(GB 50074), 接闪杆(网、带)的接地电阻,不宜大于 10Ω ; 钢储罐接地点沿储罐周长的间距,不宜大于 30 m , 接地电阻不宜大于 10Ω ; 进入液体装卸区的易燃液体输送管道在进入点应接地, 接地电阻不应大于 20Ω 。因此, A、B、C 选项均符合要求。覆土储罐的呼吸阀、量油孔等法兰连接处, 应做电气连接并接地, 接地电阻不宜大于 10Ω , 而 D 选项接地电阻为 15Ω , 因此存在事故隐患。

15. C 【解析】对储罐顶、壁进行测厚检查时, 测厚点宜固定, 设有测量标志并编号。

16. A 【解析】鹤管内的液体流速, 在鹤管口浸没于液体之前应不大于 1 m/s , 浸没于液体之后不应大于 4.5 m/s 。

17. D 【解析】油气收集系统安全技术要求如下:

- (1) 油气收集支管公称直径宜小于鹤管公称直径。
- (2) 在油气回收装置的入口处和油气收集支管上, 均应安装切断阀。
- (3) 油气收集支管与鹤管的连接法兰处应设置阻火器。
- (4) 鹤管与油罐车的连接应严密, 不应泄漏油气。
- (5) 油气收集系统应采取防止压力超高或过低的措施。
- (6) 油气收集系统应设置事故紧急排放管, 事故紧急排放管可与油气回收装置尾气排放管合并设置, 并应设阻火措施。

因此, A、B、C 选项错误, D 选项正确。

18. C 【解析】应急装备可分为一般通用性应急装备和特殊专业性应急装备。一般通用性应急装备包括个体防护装备(如呼吸器、护目镜、安全带等), 消防装备(如灭火器、消防锹等), 通信装备(如固定电话、移动电话、对讲机等), 报警装备(如手摇式报警、电铃式报警等装备)。特殊专业性应急装

备因专业不同而各不相同,可分为消防装备、危险品泄漏控制装备、专用通信装备(如卫星电话、车载电话等)、医疗装备、电力抢险装备等。

19. D 【解析】B型滤毒罐用于防护无机气体和或蒸气(如氯化氰、氢氰酸、氯气等)。根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077),作业场所应急物资配备应符合下表的要求。因此,选D正确。

序号	物资名称	技术要求或功能要求	配备	备注
1	正压式空气呼吸器	技术性能符合 GB/T 18664 要求	2 套	
2	化学防护服	技术性能符合 AQ/T 6107 要求	2 套	具有有毒、腐蚀性危险化学品的作业场所
3	过滤式防毒面具	技术性能符合 GB/T 18664 要求	1 个/人	类型根据有毒有害物质确定,数量根据当班人数确定
4	气体浓度检测仪	检测气体浓度	2 台	根据作业场所的气体确定
5	手电筒	易燃易爆场所,防爆	1 个/人	根据当班人数确定
6	对讲机	易燃易爆场所,防爆	4 台	
7	急救箱或急救包	物资清单见 GBZ 1	1 包	
8	吸附材料或堵漏器材	处理化学品泄漏	*	以工作介质理化性质选择吸附材料,常用吸附材料为干沙土(具有爆炸危险性的除外)
9	洗消设施或清洗剂	洗消受污染或可能受污染的人员、设备和器材	*	在工作地点配备
10	应急处置工具箱	工作箱内配备常用工具或专业处置工具	*	防爆场所应配置无火花工具

注:“*”表示由单位根据实际需要进行配置,本标准不作规定。

20. D 【解析】A 选项错误,联锁保护系统软件和应用软件至少有两套备份,并异地妥善保管。

B 选项错误,为杜绝误操作,在进行解除或恢复联锁回路的作业时,必须实行监护操作,作业人员在操作过程中应与工艺操作人员保持密切联系。C 选项错误,联锁保护系统中新更换的元件、仪表、设备必须经过检验、标定之后方可装入系统,联锁保护系统检修后必须进行联校。

二、案例分析题

案 例 1

1. C 【解析】A 图为急性毒性标识, B 图为具有水环境危害标识, C 图为氧化剂标识, D 图为腐蚀性标识, E 图为压力下气体标识。氯化氢,是一种无色非可燃性气体,有极刺激气味,极易溶于水,生成盐酸;有强腐蚀性,能与多种金属反应产生氢气,可与空气形成爆炸性混合物。因此,不适用于氯化氢(无水)的是氧化剂。

2. C 【解析】氢气系统着火时,要防止系统内造成负压,不得采用电解停直流电的办法处理,单槽因槽内盐水中断起火时,应采用降低直流电流或全停电处理。因此, A、B 选项错误。氯化氢厂房内氯化氢的最高允许浓度应为 10 mg/m^3 ,故 D 选项错误。电解厂房 1 必须安装防雷装置,接地电阻应小于 4Ω ,故 E 选项错误。

3. BCDE 【解析】A 选项错误,气动砂轮机打磨属于动火作业,存在火灾爆炸风险。

4. BCDE 【解析】变更管理制度至少包含以下内容：变更的事项、起始时间，变更的技术基础、可能带来的安全风险，消除和控制安全风险的措施，是否修改操作规程，变更审批权限，变更实施后的安全验收等。A选项错误，工艺变更不应由设备部门发起。

5. ADE 【解析】B选项错误，有毒气体宜带一体化的声、光警报器。C选项错误，根据 GB/T 50493—2019 表 E 常见气体探测器选用指南，氯气探测器通常采用电化学型。

案 例 2

1. 破乳剂车间的风险有：

- (1) 反应器因超压存在物理爆炸的风险。
- (2) 聚合反应热未能及时移出，反应失控有导致火灾爆炸的风险。
- (3) 聚合和烷基化反应原料存在自聚和燃爆危险。
- (4) 环氧乙烷泄漏，作业人员有中毒的风险。
- (5) 引发剂易引起火灾爆炸。

环氧乙烷储罐的风险有：

- (1) 储罐受热或安全阀失效有引起物理爆炸的风险。
- (2) 储罐泄漏可能导致中毒、火灾爆炸。
- (3) 氮气保护失效可能导致火灾爆炸。
- (4) 环氧乙烷泄漏进入制冷系统、循环水系统，可能导致人员中毒。
- (5) 安全阀起跳后保护蒸汽失效时易导致爆炸。

2. 高温生产线中间体合成工艺应采取的安全控制措施包括：

- (1) 设置反应物料的紧急切断系统。
- (2) 设置紧急冷却系统。
- (3) 设置安全泄放系统。安全设施包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、单向阀及紧急切断装置等。
- (4) 设置可燃和有毒气体检测报警装置等。

(5) 将烷基化反应釜内温度和压力与釜内搅拌、烷基化物料流量、烷基化反应釜夹套冷却水进水阀形成连锁关系。

3. 环氧乙烷储罐连锁设计变更的工作程序如下：

- (1) 向设计单位提出变更联络单。
- (2) 设计单位进行设计变更。
- (3) 开展变更风险分析。
- (4) 使用单位提出变更并办理审批。
- (5) 解除连锁保护系统时制定的安全防范和应急措施。
- (6) 使用单位、仪表维护单位、主管部门等进行会签审查，审批后方可实施。

4. 错误的做法有：安全环保部门牵头组织开工条件的确认工作；“三查四定”和装置区施工临时设施拆除不属于开工条件确认的内容。

补充开工条件确认的内容：①专项安全消防和专项环保情况；②安全仪表和电气系统调校情况；③操作人员培训情况；④原辅材料准备到位情况。

案 例 3

1. 内浮顶储罐应当配置的专用附件包括：

- (1) 通气孔。
- (2) 静电导出装置。
- (3) 防转钢绳。

- (4) 自动通气阀。
- (5) 浮盘支柱。
- (6) 扩散管。
- (7) 密封装置与二次密封装置。
- (8) 中央排水管等。

2. 人工清罐作业方案中的安全注意事项有:

- (1) 人工清罐是受限空间作业, 应严格执行受限空间作业的各项要求。
- (2) 加堵盲板, 不能以关闭阀门来代替盲板, 且加堵盲板时要严格执行相应要求。
- (3) 蒸汽蒸煮时, 控制好供汽量。
- (4) 采用防爆清洗工具、防爆照明设施和防静电措施。
- (5) 严禁穿化纤衣服进入罐内。
- (6) 持续进行通风置换, 对罐内情况进行检查。
- (7) 应急措施和其他防火防爆、防中毒措施。

3. 补充说明事故原因:

- (1) D公司作业人员培训不到位。
- (2) C公司未严格执行施工方案。
- (3) 作业中断超时未重新进行气体检测。
- (4) 作业监护人未全程实施现场监护。
- (5) C公司对承包商的管理存在监管缺陷, 未安排安全管理人员现场监督。

4. 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077) 中对危险化学品单位类别的划分依据(下表), 该企业有员工 200 人, 有一级危险化学品重大危险源, 属于第二类危险化学品单位。

企业规模	危险化学品重大危险源级别			
	一级危险化学品 重大危险源	二级危险化学品 重大危险源	三级危险化学品 重大危险源	四级危险化学品 重大危险源
从业人数 300 人以下或营业收入 2000 万元以下	第二类危险化学品 单位	第三类危险化学品 单位	第三类危险化学品 单位	第三类危险化学品 单位
从业人数 300 人以上 1000 人以下或营业收入 2000 万元以上 40000 万元以下	第二类危险化学品 单位	第二类危险化学品 单位	第二类危险化学品 单位	第三类危险化学品 单位
从业人数 1000 人以上或营业收入 40000 万元以上	第一类危险化学品 单位	第二类危险化学品 单位	第二类危险化学品 单位	第二类危险化学品 单位

注: 1. 表中所称的“以上”包括本数, 所称的“以下”不包括本数。

2. 没有危险化学品重大危险源的危险化学品单位可作为第三类危险化学品单位。

本案例中, 作业场所还应配备 2 套正压式空气呼吸器、2 套化学防护服、2 台气体浓度检测仪。

案 例 4

1. B、C 两家企业不符合入园条件, 因为未提交反应安全风险评估报告。
2. 一类防护目标: 150 人的员工倒班宿舍楼; 120 人的园区管委会办公楼。
二类防护目标: 3000 m²的综合超市; 电信邮政储蓄网点。
三类防护目标: 加油加气站。

3. 整改意见:

- (1) 调整园区内企业设备、管道的平面布置以满足防火间距要求。
- (2) 控制室搬迁至距离加热炉 15 m 以上。
- (3) 园区内道路上的管廊净高度调整到 5 m 以上。
- (4) 穿过道路的埋地管道埋深增加到 600 mm 以上,且在冻土层以下。
- (5) 可燃气体的凝结液通过水封井进入污水收集池。
- (6) 把外操室移到企业装置区以外。
- (7) 督促 2 家涉及重大危险源的企业建立“双重预防机制”。

4. 确定外部防护距离的流程与方法:

- (1) 涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施,采用事故后果法。
- (2) 不涉及爆炸物但涉及有毒气体或易燃气体,且构成重大危险源的危险化学品生产装置和储存设施,采用定量风险评价。
- (3) 上述两类以外的其他危险化学品生产装置和储存设施应满足相关标准规范的距离要求。

5. “双重预防机制”指安全风险分级管控和隐患排查治理机制。

安全风险隐患排查内容包括:①安全领导能力;②安全生产责任制;③岗位安全教育和操作技能培训;④安全生产信息管理;⑤安全风险分级管控;⑥设计管理;⑦试生产管理;⑧装置运行安全管理;⑨设备设施完好性;⑩作业许可管理;⑪承包商管理;⑫变更管理;⑬应急管理;⑭安全事故事件管理。

2021 年全国中级注册安全工程师职业资格 考 试 真 题

一、单项选择题

1. D 【解析】根据《危险货物分类和品名编号》(GB 6944),第 2 类气体分为 3 个项别,即易燃气体、非易燃无毒气体、毒性气体。

2. C 【解析】A 选项中,当一种危险化学品具有一种以上的危险性时,应用主标志表示主要危险性类别,并用副标志来表示重要的其他的危险性类别。B 选项中,根据《化学品分类和标签规范》(GB 3000.2~3000.29),选择不同类别危险化学品的信号词。D 选项中,需用中文和英文分别标明化学品的化学名称或通用名称。

3. A 【解析】管理变更主要包括人员、供应商和承包商、管理机构、管理职责、管理制度和标准发生变化等。

4. D 【解析】过氧化工艺重点监控参数:

- (1) 过氧化反应釜的温度。
- (2) pH。
- (3) 过氧化反应釜内搅拌速率。
- (4) (过)氧化剂流量。
- (5) 参加反应物质的配料比。
- (6) 过氧化物浓度。
- (7) 气相氧含量等。

5. A 【解析】对于反应工艺危险度为 3 级的工艺过程,在配置常规自动控制系统,对主要反应参数进行集中监控及自动调节,设置偏离正常值的报警和联锁控制,以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上,还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。根据评估建议,设置相应的安全仪表系统。

6. B 【解析】使用于经常超压或温度波动较大场合的被保护承压设备,不应单独使用爆破片安全装置作为超压泄放装置,故A选项、C选项错误。《爆破片安全装置 第2部分:应用、选择与安装》(GB 567.2)中,不建议脱落型爆破片与安全阀串联使用,故D选项错误。

7. B 【解析】A选项,盲板抽堵结束后,由施工单位和生产车间的专人共同确认。C选项,盲板抽堵作业前,施工单位负责人要向作业人员进行作业程序和安全措施的交底,并指派监护人。D选项,生产单位负责人与施工单位负责人对作业程序和安全措施进行确认后,方可签发《盲板抽堵作业许可证》。

8. B 【解析】需要获得权威机构认证的是传感器和最终执行元件。

9. A 【解析】连锁系统保护的变更,必须由使用单位提出并办理审批。

10. C 【解析】爆炸性环境使用的电气设备与爆炸危险物质的分类相对应,被分为I类、II类、III类。用于煤矿有甲烷的爆炸性环境中的I类设备EPL分为Ma、Mb两级。用于爆炸性气体环境的II类设备的EPL分为Ga、Gb、Gc三级。用于爆炸性粉尘环境的III类设备的EPL分为Da、Db、Dc三级。

11. C 【解析】降低物料移动中的摩擦速度或液体物料在管道中的流速等工作参数,可限制静电的产生。对于液体物料的输送,主要是通过控制流速来限制静电的产生。

12. D 【解析】A选项,可燃气体和液体管道不应穿过防火墙,其他管道若必须穿过时,应用非燃烧材料将管道四周缝隙填塞紧密。B选项,防火墙内不应设置通风排气管道。C选项,有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压装置,构成薄弱环节,一旦爆炸发生时,这些薄弱部位首先遭受破坏,瞬时把大量气体和热量泄入大气,削弱爆炸威力的升级,从而减轻承重结构受到的爆炸压力,避免造成倒塌破坏。

13. C 【解析】不能够用水扑救的火灾包括以下几种:

(1) 一般情况下不能用水扑救带电物体火灾。

(2) 不能用水扑救遇水易燃品和金属(铜粉、铝粉、镁粉、锌粉等)火灾。

(3) 不能用水扑救高温物体火灾。

(4) 不能用直流水扑救浓硫酸、浓硝酸和盐酸火灾和可燃粉尘(如面粉、煤粉、糖粉)聚集处的火灾。

(5) 贵重设备、精密仪器、图书、档案火灾和遇水可风化的物品火灾不能用水扑救,因为易引起水渍损失,损坏设备。

(6) 非水溶性可燃液体的火灾,原则上不能用水扑救,但原油、重油可以用雾状水流扑救。

14. A 【解析】液压安全阀是为提高储罐更大安全使用性能的重要附件,它的工作压力比机械呼吸阀要高出5%~10%。

15. B 【解析】装置开停工吹扫瓦斯管线,严禁向柜内吹扫,禁止蒸汽进入气柜内。

16. C 【解析】重油罐车可用蒸汽蒸洗与吹扫,也可用高压水冲刷,然后用锯末、木刷等工具刮、擦和刷。

17. C 【解析】A选项,根据《危险货物运输包装类别划分方法》(GB/T 15098)规定,除了爆炸品、气体、有机过氧化物和自反应物质、感染性物质、放射性物质、杂项危险物质和物品及净质量大于400 kg和容积大于450 L的包装外,其他危险货物按其内装物的危险程度将包装划分为I类、II类和III类。B选项,货物具有两种以上危险性时,其包装类别须按级别高的确定。D选项,对重复使用的危险化学品包装物、容器,使用单位在重复使用前应当进行检查;发现存在安全隐患的,应当维修或者更换。

18. C 【解析】A选项,LOPA分析是HAZOP分析的继续,是对HAZOP分析结果的丰富和补充。B选项,SIL分析是对LOPA分析结果的验证,HAZOP分析、LOPA分析是SIL分析的前期准备工作。D选项,LOPA分析方法的基本特点是基于事故场景进行风险研究,是一种半定量风险分析及评估方法。

19. D 【解析】管道工程的压力试验包括替代试验、液压试验、气压试验,压力容器的耐压试验包括液压试验、气压试验、气液组合压力试验。

20. C 【解析】根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639), 现场处置方案中, 应急处置包括但不限于下列内容:

(1) 事故应急处置程序。根据可能发生的事故及现场情况, 明确事故报警、各项应急措施启动、急救人员的引导、事故扩大及同生产经营单位应急预案的衔接程序。

(2) 现场应急处置措施。针对可能发生的事故从人员救护、工艺操作、事故控制、消防、现场恢复等方面制定明确的应急处置措施。

(3) 明确报警负责人以及报警电话及上级管理部门、相关应急救援单位联络方式和联系人员, 事故报告基本要求和内容。

二、案例分析题

案 例 1

1. E 【解析】根据《危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)》(安监总厅管三〔2015〕80号), 氨的危险性类别为: 易燃气体, 类别2; 加压气体; 急性毒性-吸入, 类别3; 皮肤腐蚀、刺激, 类别1B; 严重眼损伤/眼刺激, 类别1; 危害水生环境-急性危害, 类别1。

2. B 【解析】根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218), 危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。甲醇罐区, $100 \div 500 < 1$, 不是重大危险源; 液氨罐区, $30 \div 10 > 1$, 是重大危险源。故 A 选项正确, B 选项错误。生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时, $S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n$, 则该公司生产装置 $S = 10 \div 20 + 0.2 \div 5 + 0.6 \div 5 + 2.5 \div 500 + 3.6 \div 10 = 1.0248 > 1$, 是重大危险源。故 C 选项正确。重大危险源的分级指标: 采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值, 经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。此题目中未给出危险化学品重大危险源厂区内暴露人员的校正系数和每种危险化学品相对应的校正系数, 故无法判定重大危险源的级别, D 选项正确。用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域, 储罐区以罐区防火堤为界限划分独立的单元, 故 E 选项正确。

3. ABC 【解析】合成氨工艺应重点监控的单元: 合成塔、压缩机、氨储存系统。

4. ADE 【解析】压缩机运行的安全措施主要有: 将压缩机温度、压力、入口分离器液位与供电系统形成连锁; 在压缩机可能发生跑冒滴漏的部位设置可燃气体、有毒气体检测报警器; 定期检查压缩机腐蚀、磨损及设备异常情况, 防止事故发生等。

5. ABDE 【解析】制定开停工方案时, 风险识别和对策措施有: 明确物料及公共系统的隔离措施和状态, 对于联合装置不同步开停工或未退料设备, 要有防止物料互串的隔离和防范措施; 制定吹扫过程中防止吹出物伤人和烫伤的措施, 开工试压过程中防止超压的措施, 试验压力的检测不能少于两块压力表; 如果进行爆破吹扫、打靶吹扫, 要制定专项安全措施等。对可燃、有毒气体的置换, 大多采用蒸汽、氮气等惰性气体来置换介质, 也可采用注水排气法将可燃、有毒气体排净。

案 例 2

1. Y公司在应急管理方面应满足的要求:

- (1) 编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案, 定期进行演练。
- (2) 建立应急救援组织或者明确救援人员。
- (3) 配备必要的应急救援器材、设备设施和物资并保证完好备用。
- (4) 设立气体防护站。
- (5) 配备至少两套以上全封闭防化服。

2. Y公司光气生产过程中可能发生的事故类别有: 火灾、中毒和窒息、灼烫、容器爆炸、触电、高处坠落等。

事故的主要致害物有: 光气、氯气、一氧化碳、氯化氢、爆炸碎片、高温介质。

3. 重点监控单元：光气化反应釜和光气储运单元。

重点监控工艺参数有：①反应釜温度、压力等；②光气进料速度；③反应物质的配料比；④一氧化碳、氯气含水量；⑤冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等。

4. 现场处置方案的主要内容有：事故风险描述、应急工作职责和应急处置。

现场处置过程中的主要注意事项有：①报警时需说明光气泄漏地点、泄漏量和人员伤亡情况；②疏散人员应撤离至泄漏点上风口；③救援人员应佩戴自给式空气呼吸器，穿戴全封闭防化服，保持通信畅通等。

案 例 3

1. 该起事故类别：其他爆炸。

事故等级：一般事故。

2. 该起事故的直接原因：焊工张某在焊接泡沫线短节时引起甲醇储罐发生爆炸。

间接原因：①作业前未进行清罐、吹扫；②现场情况未核实就签发动火作业票；③动火作业前未进行气体分析；④泡沫线未按规定加装盲板；⑤未安排人员进行现场监护；⑥张某持有的焊工作业证过期；⑦未制定技改方案即实施技改作业；⑧D公司和F公司安全意识淡薄、安全管理不到位。

3. D公司承包商管理可能存在的主要问题：

- (1) 没有审查承包商施工方案。
- (2) 没有进行安全技术交底。
- (3) 对承包商员工没有进行安全教育。
- (4) 未对作业现场进行监护。
- (5) 没有对承包商特种作业人员资质进行审查。

4. 甲醇储罐日常安全检查的主要内容：

- (1) 呼吸阀、阻火器等安全附件。
- (2) 罐壁防腐情况。
- (3) 罐区防火堤和消防设施。
- (4) 监测报警装置。
- (5) 防雷、防静电设施。
- (6) 储罐基础。

案 例 4

1. 甲公司的特种设备包括：锅炉，液化烃球罐，反应器，压力管道，3 t行车，叉车。

2. 最长工作日数为30个工作日。

理由：《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》规定，自受理之日起20个工作日内作出是否批准的决定，并书面告知申请人。20个工作日内不能作出决定的，经本部门负责人批准，可以延长10个工作日。

3. 甲公司罐区安全管理的主要内容包括：储罐使用、现场操作、检维修；安全标识、安全警示标志；安全设施管理；安全检查、隐患排查与治理；个体防护；安全教育培训；重大危险源和应急管理。

4. 05号罐检修准备和作业过程中存在的错误：

- (1) 未对与罐体相连的蒸汽线、氮封线等加盲板隔离。
- (2) 未对橡胶密封囊内的汽油进行清理。
- (3) 人孔附近采样代表性不够。
- (4) 未对储罐重新进行蒸汽吹扫和氮气置换。
- (5) 罐内作业使用非防爆电气设备。

- (6) 未办理受限空间作业票、动火作业票和临时用电作业票。
- (7) 未安排现场监护人员。
- (8) 没有进行风险辨识。
- (9) 未向承包商进行安全交底。
- 5. 甲公司储运部应建立的主要操作规程:
 - (1) 罐区装卸作业操作规程。
 - (2) 罐区机泵操作规程。
 - (3) 倒罐及流程切换作业规程。
 - (4) 储罐清洗作业规程。
 - (5) 罐区检维修作业规程。
 - (6) 油品取样分析作业规程。
 - (7) 储罐防腐作业规程。

2020 年全国中级注册安全工程师职业资格 考 试 真 题

一、单项选择题

- 1. C 【解析】剧毒化学品是指具有非常剧烈毒性危害的化学品。氯气具有极性毒性,易造成公共安全危害。
- 2. B 【解析】化学品安全标签的内容有化学品标识、象形图、信号词、危险性说明、防范说明、供应商标识、应急咨询电话、资料参阅提示语、危险信息先后排序等。其中,化学品标识:对混合物应标出对其危险性分类有贡献的主要组分的化学品名称或通用名、浓度或浓度范围。当需要标出的组分较多时,组分个数以不超过5个为宜。对于属于商业机密的成分可以不标明,但应列出其危险性。
- 3. C 【解析】电解工艺安全控制的基本要求有:
 - (1) 电解槽温度、压力、液位、流量报警和联锁。
 - (2) 电解供电整流装置与电解槽供电的报警和联锁。
 - (3) 紧急联锁切断装置。
 - (4) 事故状态下氯气吸收中和系统。
 - (5) 可燃和有毒气体检测报警装置等。
- 4. B 【解析】大型机组设置相关的轴温、轴震动、轴位移、油压、防喘振等系统控制。
- 5. A 【解析】炼油企业易发生原油火灾,根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077),应配灭火抢险救援车。
- 6. B 【解析】聚合反应安全控制的基本要求有:
 - (1) 反应釜温度和压力的报警和联锁。
 - (2) 紧急冷却系统。
 - (3) 紧急切断系统。
 - (4) 紧急加入反应终止剂系统。
 - (5) 搅拌的稳定控制和联锁系统。
 - (6) 料仓静电消除、可燃气体置换系统,可燃和有毒气体检测报警装置。
 - (7) 高压聚合反应釜设有防爆墙和泄爆面等。
- 7. D 【解析】丙烯的爆炸下限为2%。可燃气体爆炸下限小于或等于4%时,分析检测数据小于0.2%为合格。

8. D 【解析】爆破片安全装置用于液体介质时,应设置在液面以下。当爆破片安全装置的排放管中有可能有可燃性介质排放时,应采取装设阻火器等预防措施,防止着火的风险。当爆破片安全装置的排放管中可能有毒性程度为中度的介质排放时,应装设辅助设施解除介质毒性后方可排出。

9. C 【解析】锅炉爆炸事故发生的原因有:

- (1) 超压破裂。
- (2) 过热效应。
- (3) 腐蚀失效。
- (4) 爆纹和起槽。
- (5) 水击破坏。
- (6) 修理、改造不合理,造成锅炉爆炸的隐患。
- (7) 先天性缺陷。

10. C 【解析】动火作业过程中常见不安全行为、不安全状态主要表现在:

- (1) 作业地点周边存在影响动火作业安全的其他作业,如刷漆作业,现场不配备灭火设施等。
- (2) 动火作业过程,监护人随意离开现场,离开现场不通知作业人员停止作业;监护人在监护现场做与监护无关的事情,如玩手机、看报纸等,对现场的不安全行为和不安全状态视而不见,起不到监护作用。

(3) 高处动火作业不采取防火花飞溅的措施,高处动火没有有效的作业平台,不系安全带或安全带系挂不规范。

(4) 动火作业结束后,对现场不进行检查验收等。

11. C 【解析】动火期间,一般要求距动火点 30 m 内严禁排放各类可燃气体,15 m 内严禁排放各类可燃液体。在距离动火点 10 m 范围内及动火点下方不应同时进行可燃溶剂清洗或喷漆作业。

12. D 【解析】(1) Ma、Ga、Da 级的设备具有“很高”的保护等级,该等级具有足够的安全程度,使设备在正常运行过程中、在预期的故障条件下或者在罕见的故障条件下不会成为点燃源。对 Ma 级来说,甚至在气体突出时设备带电的情况下也不可能成为点燃源。

(2) Mb、Gb、Db 级的设备具有“高”的保护等级,在正常运行过程中,在预期的故障条件下不会成为点燃源。对 Mb 级来说,在从气体突出到设备断电的时间范围内,预期的故障条件下不可能成为点燃源。

(3) Gc、Dc 级的设备具有爆炸性气体环境用设备。具有“加强”的保护等级,在正常运行过程中不会成为点燃源,也可采取附加保护,保证在点燃源有规律预期出现的情况下(如灯具的故障),不会点燃。

13. A 【解析】厂房的泄压装置可采用轻质板制成的屋顶和易于泄压的门、窗(应向外开启),也可用轻质墙体泄压。当厂房条件环境较差时,宜采用轻质屋顶泄压。泄压面积应布置在靠近易发生爆炸的部位,但应避开人员较多和主要通道等场所。有爆炸危险的生产部位,宜布置在单层厂房的靠外墙处和多层厂房的顶层靠外墙处,以减少爆炸时对其他部位的影响。

14. D 【解析】供消防车取水的消防水池,应设取水口(井),且吸水高度不应大于 6 m。吸水口(井)与建筑物(水泵房除外)的距离不宜小于 15 m,与甲、乙、丙类液体储罐等构筑物的距离不宜小于 40 m,与液化石油气储罐的距离不宜小于 60 m,若有防止辐射热的保护设施时,可减为 40 m。

15. D 【解析】储存甲_B、乙、丙_A类液体的固定顶罐和地上储罐,储存甲_B、乙类液体的卧式储罐,采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐应在其直接通向大气的通气管或呼吸阀安装阻火器,内浮顶储罐罐顶中央通气管上应装阻火器。

16. D 【解析】人工清罐是受限空间作业,要严格按照受限空间作业的要求。要确保清洗工具和照明设施安全防爆。清理污物时,采用木制品或铜制品等专用工具,不能采用黑色金属制品。

17. A 【解析】向汽车油罐车灌装甲_B、乙、丙_A类油品宜在装车棚(亭)内进行。甲_B、乙、丙_A类油品可共用一个装车棚(亭)。

18. C 【解析】检验项目质量验收出现不合格时,不合格项返工后应按规定重新进行质量验收。不合格项处理后,经有资质的检测单位鉴定或原设计单位核算满足安全要求和使用功能的要求,可予以让步接收。

19. C 【解析】《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令 第 2 号)第三十三条:生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划,根据本单位事故风险特点,每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练,每半年至少组织一次现场处置方案演练。因此,企业每年至少组织 2 次现场处置方案演练。

20. D 【解析】根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077),作业场所应急救援物资配备要求见下表。

序号	物资名称	技术要求或功能要求	配备	备注
1	正压式空气呼吸器	技术性能符合 GB/T 18664 要求	2 套	
2	化学防护服	技术性能符合 AQ/T 6107 要求	2 套	具有有毒、腐蚀性危险化学品的作业场所
3	过滤式防毒面具	技术性能符合 GB/T 18664 要求	1 个/人	类型根据有毒有害物质确定,数量根据当班人数确定
4	气体浓度检测仪	检测气体浓度	2 台	根据作业场所的气体确定
5	手电筒	易燃易爆场所,防爆	1 个/人	根据当班人数确定
6	对讲机	易燃易爆场所,防爆	4 台	
7	急救箱或急救包	物资清单见 GBZ 1	1 包	
8	吸附材料或堵漏材料	处理化学品泄漏	*	以工作介质理化性质选择吸附材料,常用吸附材料为沙土(具有爆炸危险性的除外)
9	洗消设施或清洗剂	洗消受污染或可能受污染的人员、设备和器材	*	在工作地点配备
10	应急处置工具箱	工作箱内配备常用工具或专业处置工具	*	防爆场所应配置无火花工具

注: * 表示由单位根据实际需要进行配置,不作规定。

二、案例分析题

案 例 1

1. A 【解析】成分/组成信息:标明该化学品是纯化学品还是混合物。纯化学品,应给出其化学品名称或商品名和通用名。混合物,应给出危害性组分的浓度或浓度范围。

2. D 【解析】煤化工工艺为放热反应。反应介质涉及一氧化碳、氢气等易燃液体,具有爆燃危险性;反应过程多为高温、高压过程,易发生工艺介质泄漏,引发火灾、爆炸和一氧化碳中毒事故。

3. ABCD 【解析】对可燃、有毒气体的置换,大多采用蒸汽、氮气等惰性气体为置换介质,也可采用注水排气法,将可燃、有毒气体排净。

4. ABC 【解析】煤化工工艺安全控制的基本要求有:

- (1) 反应器温度、压力报警与联锁。
- (2) 进料介质流量控制与联锁。
- (3) 反应系统紧急切断进料联锁。

- (4) 料位控制回路。
- (5) 液位控制回路。
- (6) H₂/CO 比例控制与联锁。
- (7) NO/O₂ 比例控制与联锁。
- (8) 外取热器蒸汽热水泵联锁。
- (9) 主风流量联锁。
- (10) 可燃和有毒气体检测报警装置。
- (11) 紧急冷却系统。
- (12) 安全泄放系统。

5. ABDE 【解析】根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218), 单元内存在的危险化学品为单一品种, 则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量, 若等于或超过相应的临界量, 则定为重大危险源。危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。柴油: $840 \times 3000 \times 2 = 5040 \text{ t} > 5000 \text{ t}$; 甲醇: $790 \times 2000 \times 2 = 3160 \text{ t} > 500 \text{ t}$; 石脑油: $910 \times 500 \times 2 = 910 \text{ t} < 1000 \text{ t}$; 液氨: $600 \times 50 \times 2 = 60 \text{ t} > 10 \text{ t}$; LNG: $440 \times 100 \times 2 = 88 \text{ t} > 50 \text{ t}$ 。因此, 构成危险化学品重大危险源的有柴油罐、甲醇罐、液氨罐、LNG 罐。

案 例 2

1. 应该在基础设计阶段以及基础设计发生变更时进行 HAZOP 分析。

HAZOP 分析主要针对工艺、仪表流程图。

该项目的安全评价工作存在的主要问题有: ①B 安全技术研究所是否具有相应的资质; ②B 安全技术研究所不能既负责该项目的可行性研究阶段的安全评价, 又承担其试生产结束后的“三同时”安全验收评价。

2. 缺少应急电话、紧急出口、应急避难场所、避险处、可动火区等提示类标志。

3. 其中的 0.2 m 的安装高度不正确, 因为检测比空气密度大的可燃/有毒气体时, 其探测器安装高度应距地坪(或楼地板)在 0.3~0.6 m; 过低时易受雨水淋溅而造成损害, 过高不利于检测。

4. 安全操作规程的主要内容:

- (1) 操作前的准备工作, 包括要检查、调整的项目, 需准备的工具。
- (2) 穿戴防护用品的要求。
- (3) 操作的顺序、方式。
- (4) 操作过程中机器设备的状态, 比如开关位置等。
- (5) 操作过程中的测试和调整。
- (6) 操作人员所在位置和操作规范。
- (7) 需禁止的行为。
- (8) 异常情况的处理。

案 例 3

1. 该事故造成 3 人死亡, 属于较大事故, 由 W 公司所在地设区的市级人民政府组织。调查组的成员包括该市级人民政府、应急管理部门、负有安全生产监督管理职责的有关部门、公安机关、监察机关、检察院、工会等。

$$\begin{aligned}
 2. \text{ 事故的工作损失价值} &= \frac{\text{事故导致的总损失工作日数} \times \text{企业上年利税}}{\text{企业上年平均职工人数} \times \text{企业上年法定工作日数}} \\
 &= \frac{3 \times 6000 \times 1600}{80 \times 300} = 1200 \text{ 万元}
 \end{aligned}$$

3. 进入受限空间作业过程中的危险有害因素导致的事故类型: 中毒和窒息、火灾、触电、灼烫、机械伤害、物体打击、高处坠落、其他爆炸。

4. 改造工程动火作业和受限空间作业应采取的安全防范措施:

- (1) 作业方案交底时应同时安全交底。
- (2) 进入受限空间作业必须加装盲板、有效隔离。
- (3) 取样分析时应从储罐内上、中、下三个部位分别进行取样。
- (4) 作业中断时间超过 1 h, 继续动火前应再次进行动火分析。
- (5) 作业期间, 监护人员不得离岗。
- (6) W 公司应安排现场监护人员。
- (7) 作业及监护人员应携带便携式有毒有害气体和氧含量检测报警仪器。

案 例 4

1. 安全设施设计审查未经批准就开工建设。

2. 减量+温度=温度低, 减量+压力=压力低, 减量+液位=液位低, 减量+流量=进料流量少, 减量+双氧水=双氧水进料少, 减量+醋酸=醋酸进料少。

3. 试生产日期, 人员配置情况, 投料方案, 设备及管道试压、吹扫、气密、仪表调校、单机试车、联动试车等生产准备情况, 可能出现的问题及处置措施。

4. 应设置过氧化釜温度和压力报警及联锁装置, 双氧水、醋酸的比例控制及联锁装置; 气相氧含量监测、报警和联锁装置; 紧急断料系统; 紧急冷却系统; 紧急停车系统; 安全泄放系统; 可燃气体检测报警装置等。

5. 爆炸性环境的类别为爆炸性气体环境, 为 2 区。

2019 年全国中级注册安全工程师职业资格 考 试 真 题

一、单项选择题

1. D 【解析】合成氨工艺宜采用的控制方式:

(1) 将合成氨装置内温度、压力与物料流量、冷却系统形成联锁关系。

(2) 将压缩机温度、压力、入口分离器液位与供电系统形成联锁关系。

(3) 紧急停车系统。

(4) 合成单元自动控制还需要设置以下几个控制回路: 氨分、冷交液位; 废锅液位; 循环量控制; 废锅蒸汽流量; 废锅蒸汽压力。

(5) 安全设施, 包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。

2. C 【解析】硝化工艺宜采用的控制方式:

(1) 将硝化反应釜内温度与釜内搅拌、硝化剂流量、硝化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系, 在硝化反应釜处设立紧急停车系统, 当硝化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障, 能自动报警并自动停止加料。分离系统温度与加热、冷却形成联锁, 温度超标时, 能停止加热并紧急冷却。

(2) 硝化反应系统应设有泄爆管和紧急排放系统。

3. D 【解析】加氢工艺重点监控参数:

(1) 加氢反应釜或催化剂床层温度、压力。

(2) 加氢反应釜内搅拌速率。

(3) 氢气流量。

(4) 反应物质的配料比。

(5) 系统氧含量。

(6) 冷却水流量。

(7) 氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。

4. A 【解析】化工企业停车检修的设备必须与运行系统或无关联的系统进行隔离, 使用开关阀门的方式进行隔离是不安全的, 因为阀门经过长期的介质冲刷、腐蚀、结垢或杂质的积存, 难保严密, 一旦易燃易爆、有毒、腐蚀性、高温、窒息性介质窜入检修设备中, 极易造成事故。所以, 在实际工作中, 最可靠的办法是将与维修设备用盲板进行隔离, 装置开车前再将盲板抽掉。

5. C 【解析】防爆电气设备被分为 I 类、II 类、III 类; I 类电气设备用于煤矿瓦斯气体环境; II 类电气设备用于爆炸性气体环境; III 类电气设备用于爆炸性粉尘环境。

6. B 【解析】A 选项, 外接电源式中性和器消除静电的方法属于中和电荷法。C 选项, 添加抗静电添加剂属于泄漏导走法。D 选项, 轻质油罐收油作业结束后, 不准马上进行检尺、取样, 需静止一段时间, 消除静电。

7. B 【解析】各接地系统之间的距离达不到规范的要求时, 应尽可能连接在一起, 若实际情况不允许直接连接的, 可通过地电位均衡器实现等电位连接。

8. C 【解析】为了防止发生触电事故, 在某些危险性较大的场所使用移动或手持电气设备(如电钻等)时, 应采用 42 V 或 36 V 安全电压作电源。塔、罐等设备容器内行灯照明应采用 24 V 或 12 V 安全电压。安全电压回路的带电部分必须与较高电压的回路保持电气隔离, 并且不得与大地、保护零(地)线或其他电气回路连接。安全电压插座座不应带有接零(地)插头或插孔。

9. D 【解析】(1) 钙的微细粉末在室温下遇潮湿空气能自燃, 受高热或接触强氧化剂有发生燃烧爆炸的危险; 遇水或酸发生反应放出氢气及热量, 能引起燃烧。

(2) 碳化钙遇水或湿空气能迅速产生高度易燃的乙炔气体, 在空气中达到一定的浓度时, 可发生爆炸性灾害; 与酸类物质能发生剧烈反应。

(3) 硅化钙与水强烈反应, 放出易爆炸着火的氢气; 遇酸放出易自燃的氢化硅气体。

根据《建筑设计防火规范》(GB 50016) 储存物品的火灾危险性分类, 可知它们属于储存物品的火灾危险性分类的甲类。

10. A 【解析】车间里的油漆和溶剂贮存量以不超过一日用量为宜。

11. B 【解析】储罐按要求每年进行一次外部检查, 每 6 年进行一次内部全面检查。

12. C 【解析】冬季及时启用柜底油沟的加温措施, 将封油温度控制在 20~30℃, 以保证封油的流动性。

13. C 【解析】卸油完毕前, 等岸上关闭阀门后再关闭船上阀门, 先拆除软管, 后拆除静电地线。

14. B 【解析】HAZOP 分析过程:

(1) 定义目标与范围。

(2) 分析准备。

(3) 执行分析。

(4) 记录结果。

(5) 措施跟踪。

15. C 【解析】单项工程中间交接的内容:

(1) 按设计文件内容对工程实物量的核实。

(2) 工程质量的初验资料及有关调试记录的审核验证。

(3) 安装专用工具和剩余随机备件、材料的清点。

(4) 尾项项目清单与实施方案的确认。

(5) 随机技术资料完整性的核查。

16. D 【解析】试验时应装有压力泄放装置,其设定压力不得高于试验压力的1.1倍。

17. C 【解析】苯酚是腐蚀性极强的危险化学品,与人体皮肤接触会造成化学灼伤。

18. D 【解析】具有水溶性的可燃液体(如醇类、酮类等),虽然从理论上讲能用水稀释扑救,但用此法要使液体闪点消失,水必须在溶液中占很大的比例。这不仅需要大量的水,也容易使液体溢出流淌,而普通泡沫又会受到水溶性液体的破坏(如果普通泡沫强度加大,可以减弱火势),因此,最好用抗溶性泡沫扑救。

二、案例分析题

案 例 1

1. B 【解析】按照《化学品分类和标签规范》系列标准(GB 30000.2~GB 30000.29),双氧水属于物理危险分类中的氧化性液体。

2. C 【解析】化学品安全技术说明书(SDS)包括以下16部分内容:①化学品及企业标识;②危险性概述;③成分/组分信息;④急救措施;⑤消防措施;⑥泄漏应急处理;⑦操作处置与储存;⑧接触控制/个体防护;⑨理化特性;⑩稳定性和反应性;⑪毒理学资料;⑫生态学资料;⑬废气处置;⑭运输信息;⑮法规信息;⑯其他信息。

3. ACE 【解析】双氧水的生产属于过氧化工艺;氯化工序属于氯化工艺;烧碱的生产工序属于电解工艺。

4. ABCE 【解析】反应设备在生产操作过程中主要存在以下风险:

- (1) 反应失控引起火灾爆炸。
- (2) 反应容器中高压物料窜入低压系统引起爆炸。
- (3) 水蒸气或水漏入反应容器发生事故。
- (4) 蒸馏冷凝系统缺少冷却水发生爆炸。
- (5) 容器受热引起爆炸事故。
- (6) 物料进出容器操作不当引发事故。

故A、B、C、E选项符合题意。

5. ABD 【解析】对可燃、有毒气体的置换,大多采用蒸汽、氮气等惰性气体为置换介质,也可采用注水排气法,将可燃、有毒气体排净。置换和被置换介质进出口和取样部位的确定,应根据置换和被置换介质密度的不同来选择,若置换介质的密度大于被置换介质,取样点宜设置在顶部及易产生死角的部位;反之,则改变其方向,以免置换不彻底。置换出的可燃、有毒气体,应排至火炬烧掉。用惰性气体置换过的设备,若需进入其内部作业,还必须采用自然通风或强制通风的方法将惰性气体置换掉,化验分析合格后方可进入作业,以防窒息。故A、B、D选项符合题意。

案 例 2

1. G公司过滤器滤网清洗检修涉及受限空间作业和盲板抽堵作业,应采取的主要安全措施有:

(1) 风险辨识:作业前,作业单位和生产单位应对作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素进行辨识,制定相应的安全措施。

(2) 作业审批手续:作业前,作业单位应办理作业审批手续,并有相关责任人签名确认。

(3) 作业人员安全教育:作业前,应对参加作业的人员进行安全教育,书面安全技术交底,并有所有人员的签字记录。

(4) 工艺处理:作业前,生产单位应对设备、管线进行隔绝、清洗、置换,并确认满足动火、进入受限空间等作业安全要求。

(5) 作业工器具检查:作业前,作业单位对作业现场及作业涉及的设备、设施、工器具等进行检查。

(6) 作业防护用品佩戴:进入作业现场的人员应按规定着装及正确佩戴相应的个体防护用品,多工

种、多层次交叉作业应统一协调。

(7) 作业应急机制：当作业现场出现异常，可能危及作业人员安全时，作业人员应停止作业，迅速撤离，作业单位应立即通知生产单位。

(8) 恢复现场：作业完毕，应恢复作业时拆移的安全设施的安全使用功能；将作业用的工器具、脚手架、临时电源、临时照明设备等及时撤离现场；将废料、杂物、垃圾、油污等清理干净。

(9) 每个盲板应设标牌进行标识，标牌编号应与盲板位置图上的盲板编号一致。

(10) 不得在同一管道上同时进行两处及两处以上的盲板抽堵作业。

(11) 作业前 30 min 内，应对受限空间进行气体分析，分析合格后方可进入，如现场条件不允许，时间可适当放宽，但不应超过 60 min。

(12) 在受限空间外应设有专人监护，作业期间监护人员不应离开。

(13) 与受限空间相连的所有工艺管道要加盲板隔离（或拆除一段管线），不允许用关闭阀门、水封代替加装盲板，决不允许有工艺介质进入受限空间内。

2. 该起事故的主要违章作业行为有：

(1) 未办理《盲板抽堵安全作业证》。

(2) 未办理《受限空间作业证》。

(3) 进入受限空间作业未佩戴任何个体防护措施。

(4) 作业之前没有对有毒气体进行置换处理。

(5) 受限空间外未安排专职监护人员。

(6) 发现有人中毒后，未关闭导淋阀，未加装盲板。

(7) 交接班记录上未交接、记录检修人员作业中毒情况。

3. G 公司安全仪表管理可能存在的问题：

安全设备设施的维护保养不到位，有毒气体泄漏时，现场固定式有毒气体报警仪没有发出声光报警信号，排风系统未连锁启动，便携式有毒气体检测报警仪因未充电也没报警。物料从导淋阀排出时，系统检测仪表显示正常。

4. 齐某等在开车过程中忽视的主要工作环节有：

(1) 开工前未进行开工条件确认，未检查盲板是否加装完成。

(2) 现场应急处置未检查便携式有毒气体检测报警仪是否有电。

(3) 未佩戴空气呼吸器。

(4) 发现人员中毒晕倒时，盲目施救，导致事故扩大。

(5) 开工过程中，未安排各专业人员、各级人员巡回检查。

(6) 开工前，未对员工进行相应的安全技术交底。

案 例 3

1. 该公司安全设施设计完成的时间为 2012 年 12 月 24 日。

安全设施竣工验收资料清单：

(1) 建设项目安全设施竣工验收申请。

(2) 建设项目安全设施设计审查意见书（复印件）。

(3) 施工单位的施工资质证明文件。

(4) 施工单位编制的建设项目安全设施施工情况报告。

(5) 安全生产投入资金情况报告。

(6) 建设项目竣工验收安全评价报告及其专家评审意见。

(7) 安全设施检测检验报告或有关部门的专项验收合格文件（复印件）。

(8) 企业名称预先核准通知书或工商营业执照副本。

- (9) 主要负责人、安全管理人员及特种作业人员安全资格证书（复印件）。
- (10) 安全管理制度、岗位操作规程和事故应急预案。
- (11) 建设项目的区域位置图、总平面布置图等设计图纸。
- (12) 建设单位编制的建设项目试运行情况报告。

2. 结合检查出的问题，提出的该公司罐区的安全整改措施如下：

- (1) 储罐设置高低液位报警，设置高液位自动联锁关闭储罐进料阀门。
- (2) 对罐区装卸作业和车辆按规定严格管理。
- (3) 受限空间作业过程中严格执行作业审批制度，进入罐内清罐前，应检测氧含量。
- (4) 修复或更换损坏的储罐安全附件，以及防雷、防静电设施。
- (5) 修订完善装卸作业安全操作规程。
- (6) 用不燃材料封堵储罐防火堤孔洞。
- (7) 完善特种设备管理档案。

3. 该公司的特种设备：电动葫芦、叉车。

特种设备安全技术档案应包括：

- (1) 特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料。
- (2) 特种设备的定期检验和定期自行检查的记录。
- (3) 特种设备的日常使用状况记录。
- (4) 特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录。
- (5) 特种设备运行故障和事故记录。
- (6) 高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。

4. 进入储罐作业属于受限空间作业，应采取的安全措施有：

- (1) 风险辨识：作业前，作业单位和生产单位应对作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素进行辨识，制定相应的安全措施。
- (2) 作业审批手续：作业前，作业单位应办理作业审批手续，并有相关责任人签名确认。
- (3) 作业人员安全教育：作业前，应对参加作业的人员进行安全教育，书面安全技术交底，并所有人员的签字记录。
- (4) 工艺处理：作业前，生产单位应对设备、管线进行隔绝、清洗、置换，并确认满足动火、进入受限空间等作业安全要求。
- (5) 作业工器具检查：作业前，作业单位对作业现场及作业涉及的设备、设施、工器具等进行检查。
- (6) 作业防护用品佩戴：进入作业现场的人员应按规定着装及正确佩戴相应的个体防护用品，多工种、多层次交叉作业应统一协调。
- (7) 作业应急机制：当作业现场出现异常，可能危及作业人员安全时，作业人员应停止作业，迅速撤离，作业单位应立即通知生产单位。
- (8) 恢复现场：作业完毕，应恢复作业时拆移的安全设施的安全使用功能；将作业用的工器具、脚手架、临时电源、临时照明设备等及时撤离现场；将废料、杂物、垃圾、油污等清理干净。
- (9) 作业前 30 min 内，应对受限空间进行气体分析，分析合格后方可进入，如现场条件不允许，时间可适当放宽，但不应超过 60 min。
- (10) 在受限空间外应设有专人监护，作业期间监护人员不应离开。
- (11) 与受限空间相连的所有工艺管道要加盲板隔离（或拆除一段管线），不允许用关闭阀门、水封代替加装盲板，决不允许有工艺介质进入受限空间内。

5. 车辆装卸作业安全操作规程要点：

- (1) 装载危险化学品前，装卸单位首先应对车辆的所在单位资质、危险货物道路运输许可资质等进

行检查,同时还要检查车辆安全附件,并做好记录。对驾驶员的道路运输资格证、操作证等进行检查。只有上述条件全部合格,才能允许车辆驶入装卸车鹤位。

(2)油罐车进入易燃易爆区域时必须安装防火罩,严格控制进场车辆数量,汽车槽车在充装过程应在指定位置停车。

(3)车辆驶入装卸车鹤位后,必须熄火,拉紧手刹,安放防溜车措施,车辆钥匙统一保管。

(4)对装卸鹤管进行检查,确保完好;按规定对接鹤管,确保鹤管严密。

(5)装卸作业前,穿戴好劳保用品,导除人体静电,连接好静电接地装置,并使用防爆工具。

(6)严禁超装、混装、错装,充装量不得超过危险化学品道路运输证核定载质量,且承压罐车充装量不得超过移动式压力容器使用登记证最大充装量。

(7)装卸作业时,操作人员、驾驶员均不得离开现场,在装卸过程中,不得启动车辆。

(8)装卸操作完毕,应立即按操作规程关闭有关阀门,并检查车辆情况;经过规定的静置时间,才能进行提升鹤管、拆除接地线等作业。

(9)装卸作业完成后,驾驶员必须亲自确认汽车罐车与装卸装置的所有连接件已经彻底分离,经双方确认后,方可启动车体。

(10)当出现雷雨天气、附近发生火灾、检测出介质泄漏、液压异常或其他不安全因素时,必须立即停止危险化学品装卸作业,并作妥善处理。

(11)危险化学品充装软管是充装系统最薄弱的环节,充装软管断裂事故是非常典型的事故,事故率较高,应引起高度重视。