# 2019학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

# 화공 · 섬유

**수험 번호 : (　　)　　성　명 : (　　)**

| 제1차 시험 | 2교시 전공A | 14문항 40점 | 시험 시간 90분 |
|---|---|---|---|

○ 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하시오.
○ 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

**1.** 다음은 공업 교육과정 개발에 활용되는 직무 분석 방법에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 명칭을 순서대로 쓰시오. [2점]

○ 직무 분석은 산업체 요구에 적합한 인력을 양성하기 위해 직무 내용과 직무 조건을 분석하여 교육과정에 반영하는 접근법으로, 대표적인 방법에는 최초분석법, (　㉠　), (　㉡　)이/가 있다.
○ (　㉠　)은/는 해당 직무의 폭이 넓고 내용이 다양하여 단시간의 관찰을 통해 분석하기가 어려운 직무에 사용하는 방법이다. 이 방법은 직무 분석가가 그동안 개발된 각종 자료를 수집하고 분석하여 직무 분석 초안을 작성한 후, 현장에 나가 실제 직무를 면담이나 관찰 등의 최초분석법으로 확인하는 방법이다.
○ (　㉡　)은/는 해당 직업 분야에서 경험이 풍부한 실제 종사자가 그 분야에 대한 전문성이 높다는 것에 착안한 것으로, 해당 직무의 전문성을 갖춘 종사자들로 구성된 위원회에서 워크숍을 통해 직무를 분석하는 방법이다. 이 방법은 임무(duty), 작업(task), 지식, 기술(skill), 도구, 장비, 미래 직업 전망 등을 분석하기 때문에 단기간에 교육과정을 개발하는 데 효과적이다.

**2.** 다음은 염색 산업에서 원하는 색을 맞추는 공정에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 쓰시오. [2점]

사람의 눈으로 물체의 색을 볼 때 미묘한 색차가 발생할 수 있기 때문에, 컴퓨터를 이용해서 (　㉠　) 혹은 (　㉡　)의 조합 비율을 조정하여 원하는 색으로 맞추는 공정의 명칭을 CCM (Computer Color Matching)이라고 한다. 이 공정을 사용하게 되면 염색 시료의 색상을 기호와 숫자로 정량화하여 표시할 수 있고 색의 품질 관리가 가능하다.

**3.** 다음은 회분식 배양의 지수 생장기(exponential growth)에서 세포의 증식을 나타내는 식이다.

$$\frac{dX}{dt} = \mu_{net} X$$

여기서, $X$ : 세포 수

$t$ : 시간[h]

$\mu_{net}$ : 알짜 비생장 속도(net specific growth rate) [$h^{-1}$]

지수 생장기만을 고려할 때, <자료>를 이용하여 세포 수가 초기 세포 수 대비 2배로 증가하는 데 걸리는 시간[h]과 초기로부터 20시간 후의 세포 수를 쓰시오. [2점]

<자 료>

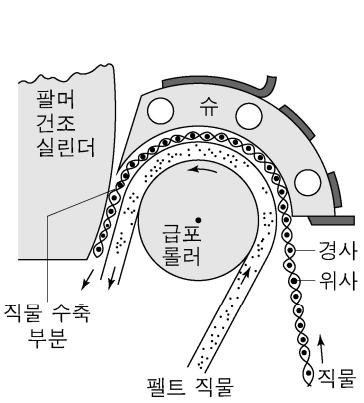
○ 지수 생장기 초기 세포 수($X_0$)는 1000이다.

○ $\mu_{net}$은 0.1 $h^{-1}$이다.

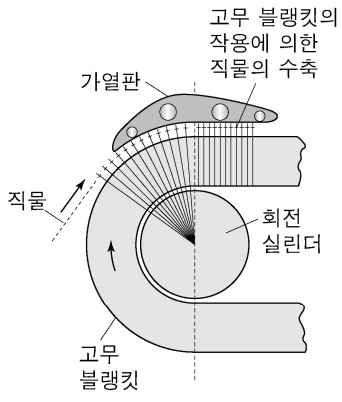
○ ln 2는 0.69로 한다.

○ $e^2$는 7.4로 한다.

**4.** 다음 그림은 면직물을 경사 방향으로 압축·수축시켜 수세나 세탁에 의한 수축을 완화시키는 기계적(물리적) 방축 가공 장치들이다. (가)는 펠트 직물, 슈, 급포 롤러 및 팔머 건조 실린더로 구성되어 있고, (나)는 펠트 직물 대신 두꺼운 고무 블랭킷, 회전 실린더 및 가열판으로 구성되어 있다. (가)와 (나)의 가공 장치에 의한 섬유 가공 명칭을 순서대로 쓰시오. [2점]




(가)




(나)



한국교육과정평가원

**5.** 질량이 60 g인 탄화수소 A가 압력 1 atm, 온도 400 K 조건에서 부피 65.6 L의 용기에 기체 상태로 존재한다. A의 조성이 탄소 80 wt%와 수소 20 wt%일 때, <자료>를 이용하여 A의 분자식과 명칭을 쓰시오. [2점]

<자 료>

○ 탄소의 평균원자질량은 12 g $mol^{-1}$로 한다.
○ 수소의 평균원자질량은 1 g $mol^{-1}$로 한다.
○ 기체상수($R$)는 0.082 atm L $mol^{-1}$ $K^{-1}$로 한다.
○ 탄화수소 A는 이상기체로 가정한다.

**6.** 다음은 나일론 66 섬유의 제조 공정에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 단량체의 명칭을 쓰시오. [2점]

나일론 66 섬유는 인류가 개발한 최초의 의미에서의 합성 섬유이다. 이러한 나일론 66 섬유를 제조하기 위해서는 단량체(monomer)인 ( ㉠ )와/과 ( ㉡ )을/를 이용하여 나일론 66 염을 만들고 축합중합의 공정을 거쳐서 중합체를 만든 후 용융 방사를 통하여 나일론 66 섬유를 만든다.

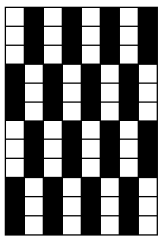
**7.** 다음은 섬유과 부장 교사와 신규 교사가 나눈 대화의 일부이다. 대화 내용을 읽고 그림 (가)와 (나)에 해당하는 직물 조직의 명칭을 순서대로 쓰시오. [2점]

부장 교사 : 선생님. 오늘 제직 첫 수업 들어간 소감이 어떠세요?

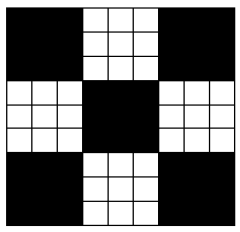
신규 교사 : 예, 선생님. 학급 분위기는 좋았습니다. 오늘 ○학년 제직 수업에서 변화조직 부분을 가르쳤어요. 변화조직은 학생들이 어려워했습니다. 그래서 먼저 평직을 모눈종이에 그리도록 지도했습니다. 그런 다음에 그림 (가)는 경사 방향에 대하여 확대하여 그리고, 그림 (나)는 경사와 위사를 각각 동일 비율로 확대하여 그리도록 지도했습니다.

부장 교사 : 네, 그렇군요. 그림 (가)는 경사 1올에 대하여 위사 3올을 투입하고, 그림 (나)는 경사 3올과 위사 3올을 투입하였군요.

신규 교사 : 네, 학생들에게 직접 그려 보게 했더니 이해를 쉽게 하였습니다.

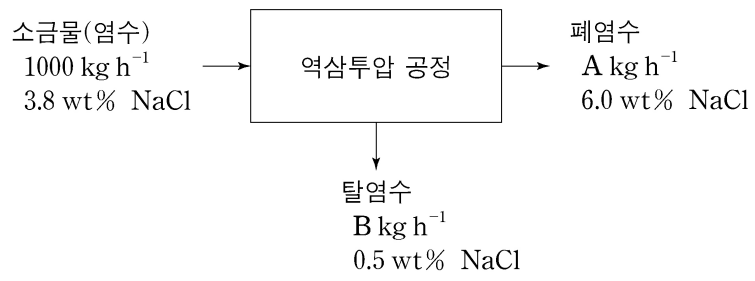


(가)



(나)

**8.** 다음 그림은 소금물로부터 염분을 일부 제거하여 탈염수를 생산하는 역삼투압(reverse osmosis) 공정으로 A는 폐염수의 질량유속이고, B는 탈염수의 질량유속이다. 이 공정의 NaCl 물질수지식을 A와 B를 포함하여 쓰고, NaCl의 농도가 0.5 wt%인 탈염수의 생산량[kg $h^{-1}$]을 쓰시오. [2점]






한국교육과정평가원

**9.** 다음은 면사를 만드는 면방적에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. 그리고 괄호 안의 ㉢에 해당하는 실의 명칭과 전체 제조 공정을 제시하고, 괄호 안의 ㉣에 해당하는 실의 명칭과 전체 제조 공정을 각각 순서대로 서술하시오. [4점]

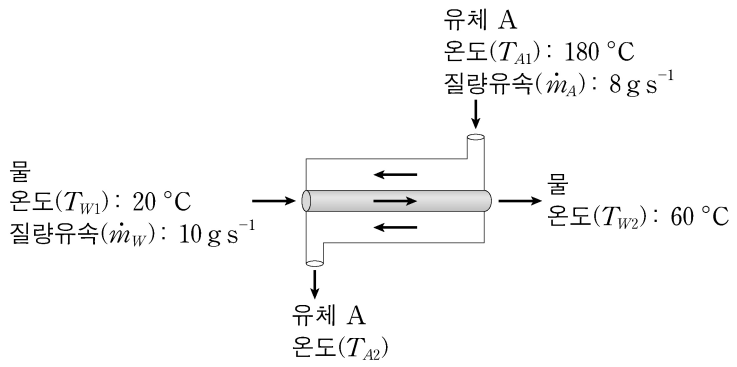
○ 면사를 만드는 면방적에서 혼타면 공정을 거치면 면섬유는 시트(sheet)상의 랩(lap)이 얻어진다. 그러나 섬유가 서로 얽혀 있고 잡물도 많이 함유하고 있으므로 다음 공정에서 랩 상태의 면섬유를 빗질하여 섬유를 개개로 분리하는 동시에 잡물을 제거하면 섬유가 평행하게 간추려진 밧줄 형태의 섬유 집합체인 ( ㉠ )이/가 만들어진다.

○ 연조 공정을 거친 섬유 집합체는 너무 굵어서 직접 실을 뽑기에 부적당하므로 더 늘려서 적당한 굵기로 만들어야 하는데 최종 완성된 굵기의 실을 얻는 공정의 전 단계 공정에서 연신 조작에 견딜만한 강도를 부여하기 위해 최소한의 꼬임을 주어 만든 실을 ( ㉡ )(이)라고 한다.

○ ( ㉠ )을/를 더 이상 빗질하지 않고 연조, 조방 및 정방을 거쳐서 얻은 실을 ( ㉢ )(이)라고 한다.

○ ( ㉠ )을/를 또 다시 빗질하여 남아 있는 단섬유와 넵(nep)을 제거하면서 섬유를 더욱 평행하게 배열하는 공정을 거친 후 연조, 조방 및 정방을 거치면 양질의 고급 면사를 얻을 수 있는데 이 실을 ( ㉣ )(이)라고 한다.

**10.** 다음 그림은 비압축성 유체 A와 물이 정상상태로 흐르는 향류(counter current) 이중관 열교환기이다.




<자료>를 이용하여 유체 A와 물 사이의 에너지수지식 및 열교환기를 통과한 후 배출되는 유체 A의 온도[℃]를 서술하시오. 그리고 열교환 면적[m$^2$]을 쓰시오. [4점]

<자 료>

○ 총괄열전달계수($U$)는 0.23 cal m$^2$ s$^{-1}$ ℃$^{-1}$이며 일정하다.

○ 물의 비열($C_W$)은 1.0 cal g$^{-1}$ ℃$^{-1}$이라고 한다.

○ 유체 A의 비열($C_A$)은 0.5 cal g$^{-1}$ ℃$^{-1}$이라고 한다.

○ 비열은 온도에 관계없이 일정하다고 가정한다.

○ 열교환기는 단열되어 있고, 열교환기에서 물질의 상변화는 일어나지 않는다고 가정한다.

○ 관의 두께는 무시할 수 있을 만큼 얇다고 가정한다.

○ ln 2는 0.69로 한다.

○ 로그평균온도차(logarithmic-mean temperature difference, $\Delta T_L$)는 다음과 같다.

$$\Delta T_L = \frac{\Delta T_2 - \Delta T_1}{\ln(\Delta T_2 / \Delta T_1)}$$

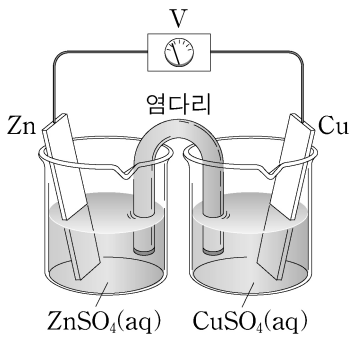
여기서, $\Delta T_1 = T_{A2} - T_{W1}$

$\Delta T_2 = T_{A1} - T_{W2}$

**11.** 다음은 면섬유의 가공에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡, ㉢에 해당하는 용어를 순서대로 쓰고, 이 가공처리에 의해서 심미성 향상과 물성 향상의 결과로 얻어지는 효과 3가지를 서술하시오. [4점]

> 심미성 향상과 물성 향상을 위한 면섬유의 가공처리 방법 중의 하나로서, 이 가공공정에서 면섬유에 ( ㉠ )을/를 가하면서 ( ㉡ ) 수용액으로 처리하게 되면 섬유 분자 간의 수소결합이 깨어지고 비결정영역과 배향도가 증가한다. 이 가공처리의 명칭을 ( ㉢ )가공이라고 한다.

**12.** 다음 그림은 $Zn^{2+}|Zn$ 반쪽 전지와 $Cu^{2+}|Cu$ 반쪽 전지로 이루어진 갈바니 전지이다.

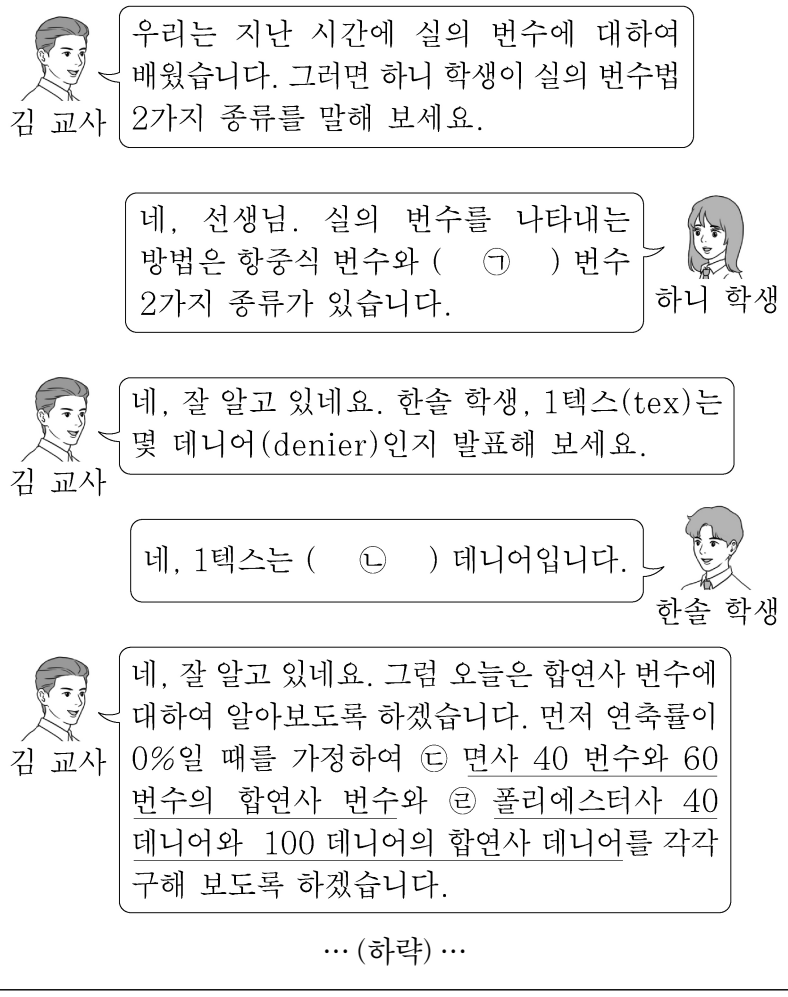



<자료>를 이용하여 이 갈바니 전지의 표준전지전압[V]을 쓰시오. 그리고 10 A의 전류가 193초 동안 흘렀을 때, 어느 금속이 환원 전극인지 쓰고 Cu 전극의 질량 변화량[g]을 서술하시오. [4점]

<자 료>

- Zn의 표준환원전위 : $Zn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Zn(s)$ $E^o = -0.763\,V$
- Cu의 표준환원전위 : $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cu(s)$ $E^o = 0.337\,V$
- Cu의 평균원자질량은 $64\,g\,mol^{-1}$로 한다.
- 패러데이 상수(Faraday constant, $F$)는 전자 1 mol이 갖는 전하량이며, $96500\,C\,mol^{-1}$로 한다.
- 1 C(Coulomb)는 1 A의 전류가 1초 동안 흘렀을 때의 전하량이다.

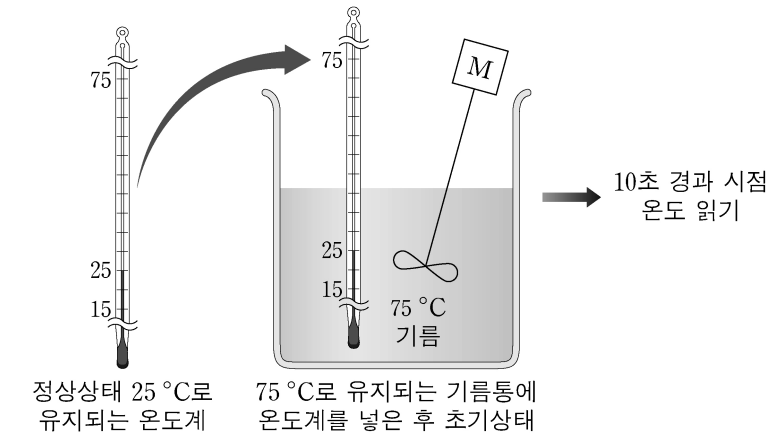
**13.** 다음은 ○○고등학교 섬유과 수업시간에 나눈 대화의 일부이다. 대화의 내용을 읽고 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]




<작성 방법>

- ○ 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 제시할 것.
- ○ 밑줄 친 ㉢의 합연사 번수와 밑줄 친 ㉣의 합연사 데니어를 구하는 식과 값을 각각 제시할 것.

**14.** 다음 그림은 25 ℃로 유지되는 정상상태의 온도계와 75 ℃로 유지되는 기름통에 온도계를 넣은 후 초기상태이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. (단, $e^{-1}$은 0.37로 한다.) [4점]




<작성 방법>

- ○ 온도계가 1차계이고 시간상수가 $\tau$인 경우, 온도계의 전달함수를 입력 변환 $X(s)$와 출력 변환 $Y(s)$로 서술할 것.
- ○ 온도계에 크기 A의 계단 변화를 가하였을 때, 계단 응답 $y(t)$를 시간($t$)의 함수로 서술할 것. (단, $t \geq 0$)
- ○ 온도계의 시간상수가 10초인 경우, 25 ℃의 정상상태에 있는 온도계를 75 ℃로 유지되는 기름통에 넣고 10초 경과 시점의 온도계가 가리키는 온도[℃]를 소수점 첫째 자리까지 제시할 것.

**<수고하셨습니다.>**