2021학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

식품가공

수험 번호 : (　　)　　**성　명 : (　　)**

제1차 시험	2교시 전공A	12문항 40점	시험 시간 90분

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

1. 다음은 ○○농업생명과학고등학교에서 올해 학교교육과정을 계획하기 위해 전문교과 교육과정 컨설팅에서 이루어진 대화의 일부이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

신규교사 : 2015 개정 교육과정에 따르면 특성화 고등학교인 우리 학교에서도 실무 과목을 편성할 때 국가직무능력표준(National Competency Standards, NCS)의 영역별 (㉠)에 적합하게 교수·학습이 이루어지도록 해야 하지요? 그런데 이것이 실제로 학교에서 어떻게 이루어지는지를 설명해 주시면 고맙겠습니다.

수석교사 : 우리 학교에서는 '곡물 가공' NCS학습모듈을 '곡물 가공' 실무 과목의 교과서로 사용하고 있습니다.

신규교사 : 선생님, 실무 과목과 NCS학습모듈은 어떤 관계가 있나요?

수석교사 : 실무 과목의 (㉠)은/는 관련 NCS 수행 준거를 준용하여 작성된 것입니다. 학교에서 실무 과목을 운영할 때에 NCS 수행 준거의 의미나 지향하는 바를 구현할 수 있도록 해야 하는데, 이를 수행할 수 있도록 제작된 교재가 바로 NCS학습모듈입니다. 따라서 '곡물 가공' NCS학습모듈의 (㉡)을/를 보면 '곡물 가공' 실무 과목의 교육과정에 제시된 영역별 (㉠)와/과 대부분 일치하는 것을 발견할 수 있을 겁니다.

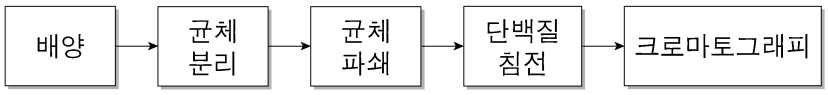
신규교사 : 아, NCS가 실무 과목 운영에 그렇게 반영되는군요. 이제야 NCS학습모듈을 실무 과목 교과서로 사용하는 이유를 알겠습니다.

2. 다음은 효소에 관한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

○ 효소 중에는 단백질 부분만으로 촉매 작용을 할 수 없고, 비단백질 부분과의 결합을 통해 촉매 작용을 하는 것들이 있다. 비단백질 부분 중 유기 성분으로 되어 있는 부분을 (㉠)(이)라고 한다.
○ (㉠)에는 티아민 피로인산(TPP), 플라빈 아데닌 디뉴클레오티드(FAD), 플라빈 모노뉴클레오티드(FMN), 피리독살 인산(PLP), 테트라히드로폴릭산(THF), (㉡) 등이 있다.
○ (㉡)은/는 오탄당 인산 경로(pentose phosphate pathway)의 탈수소효소(dehydrogenase)나 지방산 생합성 경로의 환원효소(reductase)에 의한 산화 환원 반응에 관여한다.

* TPP(thiamine pyrophosphate), FAD(flavin adenine dinucleotide), FMN(flavin mononucleotide), PLP(pyridoxal 5′-phosphate), THF(tetrahydrofolic acid)

3. 다음은 호기성 세균을 배양하여 단백질을 생산하고 분리 정제하는 공정도의 한 예이다. 각 공정의 원리와 가장 관계가 깊은 항목을 <보기>의 ㉠~㉤에서 1가지씩 골라 공정도의 순서대로 배열하시오. (단, 해당 단백질은 배양액으로 분비되지 않고 균체 내에 존재한다.) [2점]



<보 기>

㉠ 액체 전단(liquid shear)　㉡ 이온 교환(ion exchange)
㉢ 원심분리(centrifugation)　㉣ 통기(aeration)
㉤ 황산암모늄 염석($(NH_4)_2SO_4$ salting out)

4. 다음은 스마트 웹과 앱을 사용하여 농업 정보를 활용하는 식물 공장에서 생산된 채소류의 저장에 관한 내용이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

구분 \ 저장 방법	CA 저장	(㉠) 저장
공통점	• 저장 채소류의 호흡량을 조절하여 신선도 유지 • 품질 저하를 억제하기 위한 저온 유지 시설 사용	
특 징	• 채소류의 호흡 활동에 따라 공기 조성을 지속적으로 조절함. • (㉡)을/를 85~95%로 조절함. • 시설 유지비용이 상대적으로 높음.	• 특정 조성의 공기를 최초 주입 후 조절하지 않음. • 용기 또는 필름의 가스 투과성을 이용하여 저장함. • 시설 유지비용이 상대적으로 낮음.

5. 다음은 ○○농업생명과학고등학교에서 효과적인 수업 매체를 선정하고 활용하기 위하여 ASSURE 모형을 수업에 적용한 사례이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

단계		활동 내용
A	(㉠)	• 대상 : 식품가공과 2학년 • 구성 : 남자 13명, 여자 15명 • 가정에서 잼, 청 등 농산물 가공 경험 21명(75%) • 실습실 기구 및 기자재 운영 경험 28명(100%) • 농산물 가공 및 가공 식품에 대한 태도 수준 4.5/5점
S	교육목표 진술	• 물엿의 종류와 제조 원리를 설명할 수 있다.
S	교육내용, 방법, 매체 및 자료 선정	• 실험실습법을 적용한다. • 컴퓨터 멀티미디어(실습 시범 동영상 mp4 파일), 학습지, 실습 체크리스트, 자료 체크리스트, 평가지 등을 제작 및 선정한다.
U	매체와 자료의 활용	• 실습 시범 동영상 파일을 재생할 컴퓨터, 스크린, 스피커 등을 준비하고 사전 확인한다. • 학생들에게 물엿의 종류를 검색하고 결과를 토의하게 한다.
R	(㉡)	• 학생의 질문과 실습 활동에 대한 긍정적이고 적절한 피드백을 주는 등 학습자가 수업에 지속적인 관심을 갖도록 한다. • 이를 위하여 다양한 재료를 사용한 물엿의 색과 맛의 차이를 비교해 보도록 한다. • 물엿의 기원과 물엿을 이용한 식품의 종류를 맞히는 퀴즈 등을 실시한다.
E	평가와 수정	• (㉢) - 평가지의 답안을 기준으로 학생의 지식 수준을 측정한다. - 실습 체크리스트를 기반으로 학생의 실습 기술 수준을 측정한다. • (㉣) - 동영상은 수업을 이해하는 데 얼마나 도움이 되는지를 확인한다. - 학습지는 수업 내용을 이해하는 데 얼마나 도움이 되는지를 확인한다.

<작성 방법>

○ 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 단계를 순서대로 쓸 것.
○ 괄호 안의 ㉢, ㉣에 해당하는 활동 내용을 단계에 근거하여 각각 쓸 것.

6. 다음은 농업교육 실습지도에 대한 설명이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

농업교육 실습지도는 학생들이 농업에 관련된 업무나 일에 종사하면서 배우는 모든 학습 형태로 학생들의 효과적 발달을 돕는 중요한 교육프로그램이다. 농업교육 실습지도는 실험실습실, 학교교육농장, 가정, 그리고 기관이나 산업체 현장에서 이루어지고 있다.

농업계 고등학교는 특별히 학교가 보유한 토지를 이용하여 학교농장을 운영하는데, 학교농장은 실외의 실험실습시설에 해당한다. 즉, 학교농장은 교육농장으로 운영되는 것이다. 이러한 교육농장은 4개의 목적에 따라 (㉠), 시범포, 시험포, 경영포로 구분하여 운영되고 있다.

또한 농업계 고등학교에서는 현장경험교육으로 현장실습 및 다양한 산학협동교육을 수행한다. 농업계 고등학교에서의 산학협동교육 대상은 농촌진흥청, 산림청, 농협, 축협, 지역 산업체, 각종 비영리 단체 등이 있다. 따라서 농업계 고등학교 재학생들은 이들 기관에서의 현장실습을 통해 실제적인 지식과 기술을 습득할 수 있게 된다. 이와 같은 현장경험교육의 의의는 크게 네 가지로 구분될 수 있다. 첫째는 농업적 지식과 기술의 적용, 둘째는 농업 문해, 셋째는 ㉡ 농업직에서의 진로능력개발, 그리고 마지막으로 개인적 발달이다.

<작성 방법>

○ 괄호 안의 ㉠에 해당하는 교육농장의 명칭과 그 목적을 쓸 것.
○ 밑줄 친 ㉡의 내용 2가지를 쓸 것.

7. <자료 1>은 한 학생이 '식품 중 일반세균수 측정' 실습을 한 후 작성한 보고서의 일부이고, <자료 2>는 이 보고서에 대한 교사의 평가서 일부이다. 교사가 평가 내용에서 지적한 2가지 오류에 대해 학생이 수정해야 할 내용을 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<자료 1>

[**실습 결과 보고서**]

○ 실험 제목: 표준평판법의 하나인 도말평판법을 이용한 '식품 중 일반세균수 측정'

○ 실험 방법

(1) 주어진 액상 식품 시료 1 mL를 멸균수 9 mL에 넣고 잘 섞어 1차 현탁액을 제조하였다.
(2) 1차 현탁액 1 mL를 멸균수 9 mL에 넣고 잘 섞어 2차 현탁액을 제조하였다.
(3) 2차 현탁액 1 mL를 멸균수 9 mL에 넣고 잘 섞어 3차 현탁액을 제조하였다.
(4) 3차 현탁액 1 mL를 멸균수 9 mL에 넣고 잘 섞어 4차 현탁액을 제조하였다.
(5) 제조된 각 현탁액을 0.1 mL씩 취하여 각각 평판배지(직경 90 mm의 페트리접시에 미리 제조한 표준한천배지) 표면에 올려놓고 균일하게 도말하였다.
(6) 도말된 평판배지를 37℃에서 24시간 동안 배양한 후 평판배지 표면에 생육한 집락의 수를 측정하여, 시료 1 mL 중 집락 형성 단위(colony forming unit, CFU)로 나타내었다.

○ 실험 결과

구 분	2차 현탁액	3차 현탁액	4차 현탁액
측정된 집락수	확산 집락이 과다 발생하여 측정 불가	52	3
시료 식품 중 세균수 계산	계산 불가	$52\times10^3=52{,}000$ CFU/mL	$3\times10^4=30{,}000$ CFU/mL

○ 결론

3차, 4차 현탁액의 측정 결과로부터 계산된 2가지 값을 평균하면 (52,000+30,000)/2=41,000이므로 원 시료 식품 중 세균수는 41,000 CFU/mL이다.

<자료 2>

[**실습 결과 보고서에 대한 평가서**]

○ 다음의 2가지 오류가 발견되었으니 내용을 수정하여 보고서를 다시 제출하기 바람.
- 오류 1: 실험 결과에서 시료 식품 1 mL 중 세균수 계산 방법이 잘못되었음.
- 오류 2: 결론에서 원 시료 식품 1 mL 중 세균수를 산출하는 방법이 잘못되었음.

○ 본 실습에서는 현탁액 1개당 평판배지 1매를 사용하여 하나의 측정치만 얻었지만, 공식적인 세균수 측정에서는 검체 1개당 2매 이상을 사용하여 복수로 측정해야 한다는 점을 참고하기 바람.

<작성 방법>

○ 오류 1의 세균수 계산 방법의 잘못된 점을 설명하고, 2가지 세균수의 계산 값에 대해 옳은 값을 제시할 것.
○ 오류 2의 옳은 산출 방법을 설명하고, 그 방법에 따라 원 시료 식품 1 mL 중 세균수 값을 제시할 것.

8. 다음은 식품 화학 시간에 지용성 비타민과 필수지방산에 대해 선생님과 학생들이 나눈 대화 내용의 일부이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]


선생님

지용성 비타민의 종류에 대해 말해 봅시다.


학생 A

지용성 비타민으로는 A, D, E 및 K가 있습니다.


학생 B

비타민 D 중 인체 내에서 활성을 나타내는 것은 대표적으로 D_2와 D_3가 있습니다.


학생 A

비타민 D_2는 전구체인 (㉠)에 자외선을 쪼이면 생성됩니다.


학생 B

비타민 E의 명칭은 (㉡)(으)로 항산화 작용과 관련이 있습니다.


선생님

네, 그러면 필수지방산에 대해 말해 볼까요?


학생 A

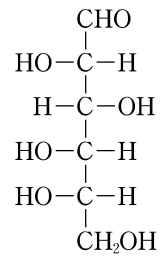
필수지방산에는 (가)리놀레산, 리놀렌산 및 (㉢)(이)가 있으며, 이들을 비타민 F라고도 합니다.

<작성 방법>

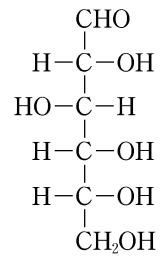
- 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 물질의 명칭을 순서대로 쓸 것.
- 괄호 안의 ㉢에 해당하는 지방산의 명칭을 쓰고, 밑줄 친 (가)의 3가지 지방산이 필수지방산으로 불리는 이유를 설명할 것.

9. 다음은 육탄당 중 하나의 사슬 구조식과 고리 구조식이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

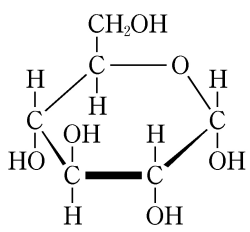
(가)



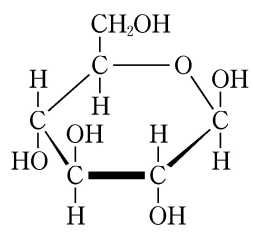
(나)



(다)



(라)



<작성 방법>

- 광학이성질체의 구조적 차이를 고려하여 (가), (나) 화합물의 명칭을 순서대로 쓸 것.
- (다)와 (라) 화합물을 각각 α형과 β형으로 구분하여 쓰고, 그 이유를 아노머(anomer) 관점에서 설명할 것.

10. 다음은 미생물 A와 B에 대해 100℃에서의 가열 살균 효과를 비교한 실험 결과이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

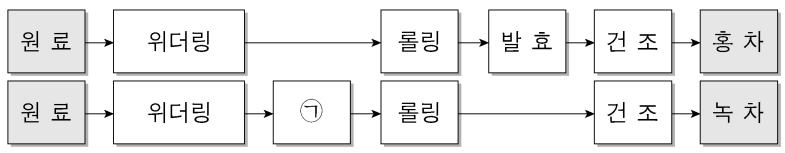
가열 시간 (분)	미생물 A의 생존 균수	가열 시간 (분)	미생물 B의 생존 균수
10	60,200	2	92,100
20	6,020	5	9,210
30	602	8	921

<작성 방법>

- 미생물 A와 B의 D_{100}값을 각각 단위와 함께 쓸 것.
- z값(z-value)의 정의를 나타내는 수식을 제시하고, 미생물 A의 D_{110}값이 1분일 때 z값을 단위와 함께 쓸 것.

한국교육과정평가원

11. 다음은 홍차와 녹차의 제조 공정도와 홍차 성분에 관한 설명이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]



홍차의 주요 성분 중 (㉡)류 화합물은 산화되어 퀴논류 화합물이 되고, 이들은 발효를 통해 맛 성분인 데아플라빈(theaflavine) 등으로 전환된다.

* 위더링(withering, 위조, 시들리기) : 수확한 찻잎을 수 분에서 수 시간 동안 가만히 두어 시들게 만든다.
* 롤링(rolling, 유념, 비비기) : 찻잎을 누르거나 굴려서 조직 구조를 파괴하고, 세포액을 배출시킨다.

<작성 방법>

○ ㉠ 공정의 명칭을 쓰고, 홍차 제조에서는 ㉠ 공정이 <u>없는</u> 이유를 산화효소 활성과 미생물 생육의 측면에서 각각 서술할 것.
○ 괄호 안의 ㉡에 해당하는 물질의 명칭을 쓸 것.

12. 다음은 식품첨가물 후보 물질 4종의 안전성 평가를 위한 일반독성 평가 자료이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

식품첨가물 후보 물질	반수치사량(LD_{50}) (mg/kg)	최대무작용량 (mg/kg·day)	안전계수
A	5,300	550	0.01
B	3,000	300	0.01
C	7,500	670	0.01
D	8,800	800	0.01

<작성 방법>

○ 자료의 후보 물질 4종 중에서 가장 독성이 높은 물질을 쓰고, 그 근거를 서술할 것.
○ 후보 물질 D의 1일 섭취허용량(mg/kg·day)과 체중 60 kg 성인 1인의 1일 최대 섭취허용량을 각각 계산식과 함께 쓸 것.

<수고하셨습니다.>