

ფაკულტეტი	საინჟინრო ტექნიკური ფაკულტეტი
დეპარტამენტი	ქიმიური და გარემოსდაცვითი ტექნოლოგიების
სპეციალობა	მშენებლობა, ელექტრული ინჟინერია, გრანსპორტი
საგანი	გარემოს დაცვა და შრომის უსაფრთხოება
პელაგოგი	ციცინო თურქაძე
გამოცდის სახე	I შუალედური
სემესტრი	IV

	შეკითხვის, დავალების, საკითხის ან ტესტის შინაარსი	ტესტის შემთხვევაში ჩაწერეთ წერტილით გამოყოფილი პასუხები	საჭირო სურათი ან ნახაზი (Inline თვისების მქონე)	პასუხისათვის საჭირო სტრიქონების რაოდენობა	1, 2, 3, ...
1.	(1) კომპლექსური (საგანთაშორისი) მეცნიერება, რომელიც ახდენს ზუსტი, საბუნებისმეტყველო და სამოგადოებრივი მეცნიერებების მონაცემების სინთეზირებას როგორც გარემოს, ასევე სამოგადოებისა და გარემოს ურთიერთდამოკიდებულების შესახებ, იწოდება როგორც	ეკოლოგია (გლობალური ეკოლოგია). საინჟინრო ეკოლოგია. ეკოლოგია (საბუნებისმეტყველო მეცნიერება). ეკოლოგიური ბიოქიმია.			1
2.	(1) სახელმწიფოებრივი და სამოგადოებრივი ღონისძიებების (ტექნოლოგიური, ეკონომიკური, ადმინისტრაციულ-სამართლებრივი, საგანმანათლებლო, საერთაშორისო) სისტემა, რომელიც მიმართულია სამოგადოებისა და ბუნების ჰარმონიულ დამოკიდებულებაზე, მოქმედი ეკოლოგიური თანასამოგადოებებისა და ბუნებრივი რესურსების დაცვაზე და აღდგენაზე, წარმოადგენს	გარემოს დაცვა. საინჟინრო ეკოლოგია. ეკოლოგია (საბუნებისმეტყველო მეცნიერება). ეკოლოგია (გლობალური ეკოლოგია).			1
3.	(1) რა არის გარემოს ანთროპოგენური ფაქტორი ?	ცოცხალი ორგანიზმების ზემოქმედება ურთიერთზე. სახეობათაშორისი ურთიერთქმედება, როცა ერთობლივ გარემოში ორგანიზმების ერთი სახეობა თრგუნავს მეორე სახეობის არსებობას ყოველგვარი წინააღმდეგობის გარეშე. არაცოცხალი გარემოს კომპონენტები: კლიმატური (სინათლე, ტემპერატურა, ქარი, ტენი, წნევა). ადამიანის მოქმედება, რომელიც იწვევს პირდაპირ ზემოქმედებას			1

		ცოცხალ ორგანიზმებზე ან იწვევს მათი საარსებო გარემოს ცვლილებას.			
4.	(1) ქიმიური გაჭეუპყიანების სახეებს განეკუთვნება:	სითბური დაბინძურება, ხმაური, რადიაქტიური დაბინძურება, ელექტრომაგნიტური დაბინძურება. მძიმე ლითონები, პესტიციდები, ცალკეული ქიმიური ნივთიერებები და ელემენტები, პოლიარომატული ნახშირწყალბადები, პლასტმასები. ბიოგენური, მიკრობიოლოგიური, გენური ინჟინერია.			1
5.	(1) ფიზიკური გაჭეუპყიანების სახეებს განეკუთვნება	ბიოგენური, მიკრობიოლოგიური, გენური ინჟინერია. მძიმე ლითონები, პესტიციდები, ცალკეული ქიმიური ნივთიერებები და ელემენტები, პოლიარომატული ნახშირწყალბადები, პლასტმასები. სითბური დაბინძურება, ხმაური, რადიაქტიური დაბინძურება, ელექტრომაგნიტური დაბინძურება.			1
6.	(1) რაში მდგომარეობს ბიოსფეროს დაცვის სისტემურობის ანუ კომპლექსურობის პრინციპი?	თანამედროვე ეკოლოგია შეისწავლის ადამიანისა და ბიოსფეროს, სამოგადოებრივი წარმოებისა და გარემოს ურთიერთქმედებს, ასევე სხვა პრობლემებს, რის გამოც მოიცავს სხვადასხვა მიმართულებებს: გარემოს დაცვა, ბიოსფეროს დაცვა, საინჟინრო ეკოლოგია, სამრეწველო ეკოლოგია, ეკოლოგიური უსაფრთხოება და სხვ. მასში ჩადებულია მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური წესი: გარემოს ყველა კომპონენტი – ატმოსფერული ჰაერი, წყალი, ნიადაგი და სხვა უნდა დავიცვათ არა ცალ-ცალკე, არამედ როგორც ერთიანი ბუნებრივი ეკოსისტემა. იგი არის დისციპლინა, რომელიც იკვლევს ადამიანის მიერ ბიოსფეროს რღვევის მექანიზმს, ამ პროცესის აღმკვეთ მეთოდებს და ბუნებრივი რესურსების რაციონალური გამოყენების საკითხებს. იმაში, რომ ბუნებრივი სიმდიდრეების ინგენსიურმა გამოყენებამ გარემოს დაცვის ახალი მიდგომის – ბუნებრივი რესურსების			1

		რაციონალური გამოყენების აუცილებლობა გამოიწვია.			
7.	(1) მცდარია თუ ჭეშმარიტი? ქვანახშირი, ნავთობი და ბუნებრივი აირი წარმოადგენს განახლებად რესურსს.	მცდარია. ჭეშმარიტია.			2
8.	(1) მცდარია თუ ჭეშმარიტი? ჰაერის ხარისხის სტანდარტში ნორმირებულია მყარი ნაწილაკების PM <sub>50</sub> და PM <sub>100</sub> ფრაქციები.	მცდარია. ჭეშმარიტია.			2
9.	(1) მცდარია თუ ჭეშმარიტი? ატმოსფეროში SO <sub>2</sub> -ის გამოყოფის ბუნებრივი წყაროა ვულკანები, გყის ხანძრები, გოგირდის შემცველი ნაერთების მიკრობიოლოგიური გადაქმნები.	მცდარია. ჭეშმარიტია.			2
10.	(1) მცდარია თუ ჭეშმარიტი? გოქსიკურია ყველა ის ნივთიერება, რომლის ლეტალური დოზა ძალიან მცირეა.	მცდარია. ჭეშმარიტია.			2
11.	(1) მცდარია თუ ჭეშმარიტი? მძიმე მეტალებიდან განსაკუთრებული გოქსიკურობით გამოირჩევა Pb, Cd და Hg.	მცდარია. ჭეშმარიტია.			2
12.	(1) მცდარია თუ ჭეშმარიტი? გარემოში NO <sub>x</sub> -ის გამოყოფის ძირითადი წყაროა ქვანახშირისა და ნავთობის წვის პროცესები, ბენზინზე მომუშავე საავტომობილო ტრანსპორტი, ქიმიური და მძიმე მრეწველობის საწარმოები.	მცდარია. ჭეშმარიტია.			2
13.	(1) მცდარია თუ ჭეშმარიტი? ქიმიური დაბინძურების სახეებია: სითბური დაბინძურება, ხმაური, რადიოაქტიური დაბინძურება, ელექტრომაგნიტური დაბინძურება.	მცდარია. ჭეშმარიტია.			2
14.	(1) მცდარია თუ ჭეშმარიტი? $PM_{50}$ – ლეტალური დოზაა, რომლის ნახევარი დოზა ორგანიზმში ერთჯერადი შეყვანისას იწვევს ინდივიდთა სიკვდილს.	მცდარია. ჭეშმარიტია.			2
15.	(1) მცდარია თუ ჭეშმარიტი? $PM_{100}$ – ლეტალური დოზაა, რომლის მეასედი ნაწილის ორგანიზმში ერთჯერადი შეყვანა იწვევს ინდივიდთა სიკვდილს.	მცდარია. ჭეშმარიტია.			2
16.	(1) მცდარია თუ ჭეშმარიტი? ნახშირბადის მონოოქსიდი CO არ წარმოადგენს გოქსიკურ ნივთიერებას.	მცდარია. ჭეშმარიტია.			2

17.	(1) მცდარია თუ ჭეშმარიტია? ბენზოლი წარმოადგენს ჰაერის დამაბინძურებელ ნივთიერებას.	მცდარია. ჭეშმარიტია.			2
18.	(1) მცდარია თუ ჭეშმარიტია? PM <sub>2.5</sub> და PM <sub>10</sub> – მყარი ნაწილაკების ის ფრაქციებია, რომელიც შეუიარაღებელი თვალისათვის უხილავია.	მცდარია. ჭეშმარიტია.			2
19.	(2) CO-ს მნიშვნელოვანი რაოდენობა გაიფრქვევა აგმოსფეროში საავტომობილო პარკის მიერ; როდისაა ყველაზე მაღალი მისი გამოყოფის მაჩვენებელი	CO-ს გამოყოფა განსაკუთრებით მაღალია მაღალი სიჩქარეებით მოძრაობის დროს. ნახშირჟანგის ბუნებრივი ემისიის დროს. CO-ს გამოყოფა განსაკუთრებით მაღალია ძრავის ამუშავების და “უქმი რეჟიმის” დროს. “ანთროპოგენური CO <sub>2</sub> ” განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით გამოიყოფა საწვავის წვის შედეგად.			3
20.	(2) რა ტექნიკურ ხერხს მიმართავენ მანქანათმშენებლები CO-ს გარემოში გამოყოფის შესაზღუდად	მოწინავე ავტომწარმოებელი კომპანიები ავტომობილის მიერ განსავითარებელ სიჩქარეს მაქსიმალურად ზრდიან, რათა თავიდან აიცილონ CO-ს წარმოქმნა. მოწინავე ავტომწარმოებელი კომპანიები ავტომობილის მაყუწში ამონტაჟებენ სპეციალურ კატალიზატორებს, რომლებიც ხელს უწყობენ საწვავის ბოლომდე, CO <sub>2</sub> -მდე დაჟანგვას. მოწინავე ავტომწარმოებელი კომპანიები ზრდიან ძრავის წარმადობასა და ტექნიკურ მახასიათებლებს.			3
21.	(3) ქვემოთ ჩამოთვლილი რომელი პასუხი მოიცავს მხოლოდ მეორად დამაბინძურებლებს?	გოგირდის დიოქსიდი (SO <sub>2</sub> ), ნახშირბადის მონოქსიდი (CO), აქროლადი ორგანული ნაერთები (VOCs). გოგირდმჟავა (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), აზოტმჟავა (HNO <sub>3</sub> ), ოზონი (O <sub>3</sub> ). აქროლადი ორგანული ნაერთები (VOCs), შეწონილი ნაწილაკები (PM). ნახშირბადის მონოქსიდი (CO), შეწონილი ნაწილაკები (PM), აზოტმჟავა (HNO <sub>3</sub> ).			4
22.	(3) რომელ ძირითად დამაბინძურებლებს შეიცავდა ლონდონის შხამიანი სმოგი?	აირადი დამაჭუჭყიანებელი, მგერის ნაწილაკები და ყინულის კრისტალების ნარევი. SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , ჭვარცლი. შეწონილი ნაწილაკები (PM), აზოტმჟავა (HNO <sub>3</sub> ). ნახშირბადის მონოქსიდი (CO), აქროლადი ორგანული ნაერთები (VOCs). ოზონი (O <sub>3</sub> ), აზოტის დიოქსიდი (NO <sub>2</sub> ), შეწონილი ნაწილაკები (PM).			4

23.	(3) დაამთავრეთ გამოთქმა: „ყველაფერი შხამია და არაფერია მოკლებული ტოქსიკურობას, ერთადერთი —“	ამომავალი წერტილია ამ ნივთიერების ბუნებრივ გარემოზე მოქმედების ზღვარი!.. ლომა განაპირობებს მათ შეუმჩნეველობას!.. ფასეული გექნიკური თვისებები გააჩნიათ!.. გარემოს დამაბინძურებლად გვევლინებიან!..			4
24.	(3) ყველა სახელმწიფო ბიოსფეროს კომპონენტებში – ჰაერში, ნიადაგში, წყალსა და საკვებ პროდუქტებში ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების (ზღვ) დაწესებისას უპირველესად ყურდნობა და ითვალისწინებს	1996 წელს მიღებული ევროკავშირის ღირექტივას. გარემოს დაცვის პრევენციულობის პრინციპს. ჯანმო–ს რეკომენდაციებს და დადგენილ სიდიდეებს. გარემოზე ღაგვირთვის ნორმებს.			4
25.	(2) რომელ ოქსიდებს აღნიშნავენ გარემოსდაცვით მეცნიერებებში NOx-ით	N <sub>2</sub> O და N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . N <sub>2</sub> O და N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . NO და NO <sub>2</sub> . NO და N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .			5
26.	(2) რომელი აღნიშვნებით აღნიშნავენ აგმოსფერული ჰაერის ხარისხის შეფასებაში მყარ შეწონილ ნაწილაკებს	PM <sub>100</sub> და PM <sub>50</sub> . PM <sub>10</sub> და PM <sub>2,5</sub> . PP <sub>100</sub> და PP <sub>50</sub> . PH <sub>10</sub> და PH <sub>2,5</sub> .			5
27.	(2) შეიცავს თუ არა გოგირდს შემდეგი საწვავის სახეები – ქვანახშირი, საწვავი ფიქალები, ღიმელის საწვავი, მამუთი და ბენზინი	არა. ღიახ. შეიცავს მხოლოდ მამუთი. შეიცავს მხოლოდ ბენზინი.			5
28.	(2) ყველა ორგანული ნაერთისა და ნახშირბადის შემცველი არაორგანული ნაერთების სრული წვის საბოლოო პროდუქტს წარმოადგენს:	CO. NO <sub>x</sub> . CO <sub>2</sub> . SO <sub>2</sub> .			5
29.	(2) რომელი ამოგის ოქსიდი ხასიათდება შემდეგი თვისებებით: ჩასუნთქვისას იგი ჰემოგლობინთან წარმოქმნის მეთჰემოგლობინს, რითაც ირღევა სისხლის მიერ ჰანგბადის გადაგანის პროცესი, რაც აღამიანის ხუთვას იწვევს; ეს ოქსიღია:	N <sub>2</sub> O. N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . NO <sub>2</sub> . NO.			5
30.	(2) მძიმე მეტალებიდან განსაკუთრებული ტოქსიკურობით გამოირჩევა სამი მეტალი, რომელთაც მეცნიერებმა «სამწუხარო სამეული» უწოდეს. ჩამოთვალეთ ეს მეტალები	განსაკუთრებული ტოქსიკურობის, ფართო სამრეწველო გამოყენებისა და გარემოს დაბინძურების რისკების გამო გამორჩეულად განიხილება სამი მძიმე მეტალი: Pb, Hg და Cd, რომლებსაც „სამწუხარო სამეულს“ უწოდებენ.		1	6
31.	(2) რომელი მეტალის ტოქსიკურობას უკავშირდება „იგაი-იგაის“ დაავადება?	იტაი-იტაის დაავადება გამოწვეული იყო კადმიუმის შემცველი სანარმოო ჩამდინარე წყლებით გამოწვეული გარემოს დაბინძურებით.		1	6
32.	(2) ეს მძიმე მეტალი ფართოდ გამოიყენება აგომურ მრეწველობაში, ელექტროკაბელებისა და აკუმულატორების წარმოებაში, რის გამოც ხდება გარემოში და ერთ-ერთ ეკოტოქსიკანტს წარმოადგენს. დაწერეთ რომელია ეს მეტალი.	მეტალური ტყვია და მისი ნაერთები		1	6

33.	(2) რომელი აღნიშვნებით აღნიშნავენ ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის შეფასებაში მყარ შეწონილ ნაწილაკებს	PM10 და PM2.5		1	6
34.	(2) რომელი მეტალის გოქსიკურობას უკავშირდება „მინამატას დაავადება“?	მინამატას დაავადება უკავშირდება ორგანული ვერცხლისწყლის ნაერთების ტოქსიკურობას.		1	6
35.	(5) წერილობითი სახით წარმოადგინეთ თეორიული საკითხი თემაზე: გოგირდის დიოქსიდი - პოლუტანტი და ჰაერის ხარისხის ერთ-ერთი მაჩვენებელი				7
36.	(5) წერილობითი სახით წარმოადგინეთ თეორიული საკითხი თემაზე: ამოგის ოქსიდები - პოლუტანტები და ჰაერის ხარისხის ერთ-ერთი მაჩვენებელი				7
37.	(5) წერილობითი სახით წარმოადგინეთ თეორიული საკითხი თემაზე: შეწონილი ნაწილაკები - პოლუტანტები და ჰაერის ხარისხის ერთ-ერთი მაჩვენებელი				7
38.	(5) წერილობითი სახით წარმოადგინეთ თეორიული საკითხი თემაზე: ნახშირეანგი - პოლუტანტი და ჰაერის ხარისხის ერთ-ერთი მაჩვენებელი				7

**შენიშვნა** საკითხების ცხრილის ბოლო სვეტი ივსება შემდეგნაირად საკითხს მიეწერება 1,2,3, . . . რიცხვები. რაც ნიშნავს, რომ იქმნება შესწავლილი თემების პირობითი ჯგუფები. ბილეთის ფორმირებისას პედაგოგს შეუძლია შეარჩიოს ბილეთში შემავალი საკითხების რაოდენობა და გაანაწილოს იგი სხვადასხვა ჯგუფების მიხედვით. იხილეთ მესამე ცხრილის განმარტება.

1	2	3	4	5	6	7
2	3	2	2	2	3	1

თითოეული საკითხის შეფასების ქულა						
1	1	2	3	2	2	5

**შენიშვნა** ცხრილის პირველი სტრიქონი ნიშნავს, რომ მაგალითად, საგამოცდო საკითხებში პირველი, მეორე, მესამე და ა.შ. ჯგუფის ან სირთულის დავალებებია. ცხრილის მეორე სტრიქონი ნიშნავს, რომ პირველი ჯგუფიდან (სირთულიდან) ბილეთში შევა 1, მეორე ჯგუფიდან 3 და მესამედან 3 საკითხი (დავალება, ტესტი) და ა. შ.

ფაკულტეტის დეკანი -----

დეპარტამენტის კოორდინატორი -----

საგნის პედაგოგი -----

