



MINISTARSTVO ZNANOSTI
I OBRAZOVANJA
REPUBLIKE HRVATSKE



DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2023.

3. skupina
(1. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
SUDIONIK NATJECANJA U	ZNANJU		
USPJEH NA NATJECANJU	Ukupan mogući broj bodova	Broj postignutih bodova	Postotak riješenosti
	50		
Potpisi članova povjerenstva			
1.			
2.			
3.			
Mjesto			Datum

Napomena:

Za rješavanje pismene zadaće imaš na raspolaganju 120 minuta.

Odgovori se upisuju isključivo na listu za odgovore. Moraju biti napisani isključivo **plavom kemijskom olovkom**. Odgovori napisani grafitnom ili kemijskom olovkom koja se može brisati i odgovori koji nisu čitko i jasno napisani neće se uzimati u obzir pri bodovanju.

Odgovori na listi **ne smiju** se prepravljati ili brisati korektorom. **Ispravljeni odgovori neće se bodovati.** Tijekom pisanja zadaće nije dopuštena uporaba mobitela ni napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.

Pri rješavanju zadataka možeš upotrebljavati prazne prostore u zadaći, ali se te bilješke ni rješenja **neće bodovati**. Bodovat će se **isključivo rješenja upisana na listu za odgovore**.

Ukupan broj bodova za pojedini zadatak naznačen je u polju uz svaki zadatak.

Ova se stranica pismene zadaće pričvršćuje uz listu za odgovore.

I. SKUPINA ZADATAKA

Pažljivo pročitaj upute za izvođenje praktičnoga rada, prouči tablicu za vrednovanje izvođenja praktičnoga rada, a svoje odgovore na zadatke uz praktični rad zabilježi na listu za odgovore. Ista se tablica za vrednovanje izvođenja praktičnoga rada nalazi i na listi za odgovore, koju ocjenjivač (član Državnoga povjerenstva) popunjava dodjeljivanjem bodova 0 (neuspješno) ili 1 (uspješno) tijekom učeničkoga izvođenja praktičnoga rada.

Upute za izvođenje praktičnoga rada

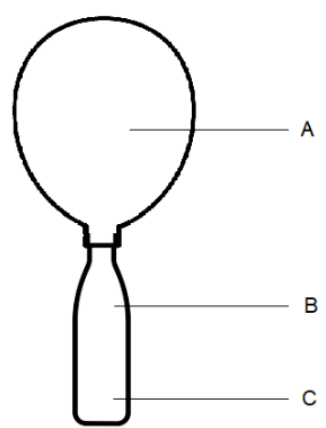
Na vagi izvaži 10 g suhog kvasca. Potom suhi kvasac izmiješaj s vodom temperature 35 °C u kojoj je prethodno otopljena TVAR 1 (jedna od dviju ponuđenih tvari na tvojoj radnoj jedinici). Pripremljenu otopinu prelij u bocu te bocu zatvori balonom.

Zadatci uz praktični rad nalaze se na sljedećoj stranici.

Uz izvođenje praktičnoga rada odmah riješi zadatke od 1. do 3., a nakon završetka praktičnoga dijela riješi preostale zadatke (od 4. do 7.).

Tablica za vrednovanje izvođenja praktičnoga rada

R. br.	Element koji se vrednuje pri izvođenju praktičnoga rada	Ostvareno bodova (0 – neuspješno; 1 – uspješno)	
1.	Tvari se pri vaganja ne rasipaju, a radna jedinica ostaje uredna.	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1
2.	Preciznost odvage ($\pm 0,5$ g).	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1
3.	Preciznost temperiranja vode (± 1 °C).	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1
4.	Urednost i preciznost pri prelijevanju vode u bocu.	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1
UKUPNO OSTVARENO BODOVA za izvođenje praktičnoga rada			

1.	<p>Slika prikazuje skicu tvog pokusa. Koje se tvari nalaze u prostorima označenima slovima A, B i C?</p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Slovo na skici</th> <th>Tvar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Slovo na skici	Tvar	A		B		C		<table border="1"> <tr> <td>1. pitanje</td> </tr> <tr> <td>1</td> </tr> </table>	1. pitanje	1
		Slovo na skici	Tvar										
A													
B													
C													
1. pitanje													
1													
2.	Predloži istraživačko pitanje koje se može vezati uz ovaj pokus.	<table border="1"> <tr> <td>2. pitanje</td> </tr> <tr> <td>1,5</td> </tr> </table>	2. pitanje	1,5									
2. pitanje													
1,5													
3.	Napiši svoju radnu hipotezu za ovaj pokus uz predloženo istraživačko pitanje.	<table border="1"> <tr> <td>3. pitanje</td> </tr> <tr> <td>1,5</td> </tr> </table>	3. pitanje	1,5									
3. pitanje													
1,5													
4.	Objasni ulogu TVARI 1 koja je otopljena u vodi.	<table border="1"> <tr> <td>4. pitanje</td> </tr> <tr> <td>2</td> </tr> </table>	4. pitanje	2									
4. pitanje													
2													
5.	Zašto smjesa mora biti zagrijana na temperaturu od 35 °C? Objasni svoj odgovor.	<table border="1"> <tr> <td>5. pitanje</td> </tr> <tr> <td>2</td> </tr> </table>	5. pitanje	2									
5. pitanje													
2													
6.	Koji se proces odvija u boci te koji plin nastaje kao produkt toga procesa?	<table border="1"> <tr> <td>6. pitanje</td> </tr> <tr> <td>2</td> </tr> </table>	6. pitanje	2									
6. pitanje													
2													
7.	Koju ulogu u biosferi ima plin koji je nastao kao produkt procesa u boci? Objasni svoj odgovor.	<table border="1"> <tr> <td>7. pitanje</td> </tr> <tr> <td>2</td> </tr> </table>	7. pitanje	2									
7. pitanje													
2													

II. SKUPINA ZADATAKA

Na listu za odgovore upiši na odgovarajuće mjesto slovo JEDNOGA točnog odgovora. Ako je upisano više odgovora, zadatak NE donosi bodove.

8.	Koja od navedenih tvrdnja točno opisuje fizikalno-kemijska svojstva vode u kojoj žive morski organizmi?	8. pitanje
	<p>A. Hidrostatski tlak smanjuje se povećanjem dubine.</p> <p>B. Intenzitet svjetlosti povećanjem se dubine za svakih 100 m smanjuje za 10 %.</p> <p>C. Oscilacije saliniteta morske vode veće su u otvorenom moru u odnosu na estuarije.</p> <p>D. Temperaturne oscilacije veće su u površinskome sloju u odnosu na dublje slojeve vode.</p> <p>E. Gustoća vode povećava se miješanjem s kopnenim vodama i zagrijavanjem.</p>	1

9.	Klijanci graha uzgajani su u laboratorijskim uvjetima pri temperaturi od 25 °C. Koja od navedenih tvrdnja točno povezuje temperaturu zraka, intenzitet svjetlosti i stopu fotosinteze u klijanaca graha?	9. pitanje
	<p>A. Stopa fotosinteze povećat će se sniženjem temperature zraka i povišenjem intenziteta svjetlosti.</p> <p>B. Stopa fotosinteze smanjit će se povišenjem temperature zraka i povišenjem intenziteta svjetlosti.</p> <p>C. Stopa fotosinteze povećat će se povišenjem temperature zraka i sniženjem intenziteta svjetlosti.</p> <p>D. Stopa fotosinteze smanjit će se povišenjem temperature zraka i sniženjem intenziteta svjetlosti.</p> <p>E. Stopa fotosinteze ovisi samo o intenzitetu svjetlosti, ali ne i o temperaturi zraka.</p>	1

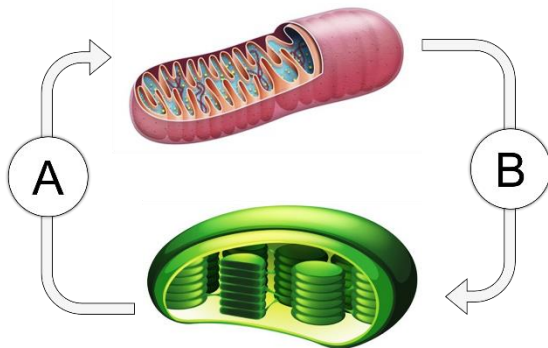
III. SKUPINA ZADATAKA

Na listu za odgovore upiši slova DVAJU točnih odgovora. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove. Ako je upisano više od dvaju odgovora, zadatak NE donosi bodove.

10. pitanje

2

Pozorno promotri sliku na kojoj su prikazane dvije stanične strukture povezane strelicama na kojima slova A i B označavaju molekule koje su dio odgovarajućih staničnih procesa. Koje dvije tvrdnje točno opisuju prikazanu sliku?

The diagram illustrates the relationship between a mitochondrion and a chloroplast. The mitochondrion is shown in red with internal folds (cristae), and the chloroplast is shown in green with internal stacks of thylakoids. A curved arrow labeled 'A' originates from the mitochondrion and points towards the chloroplast. A second curved arrow labeled 'B' originates from the chloroplast and points back towards the mitochondrion, forming a cycle.

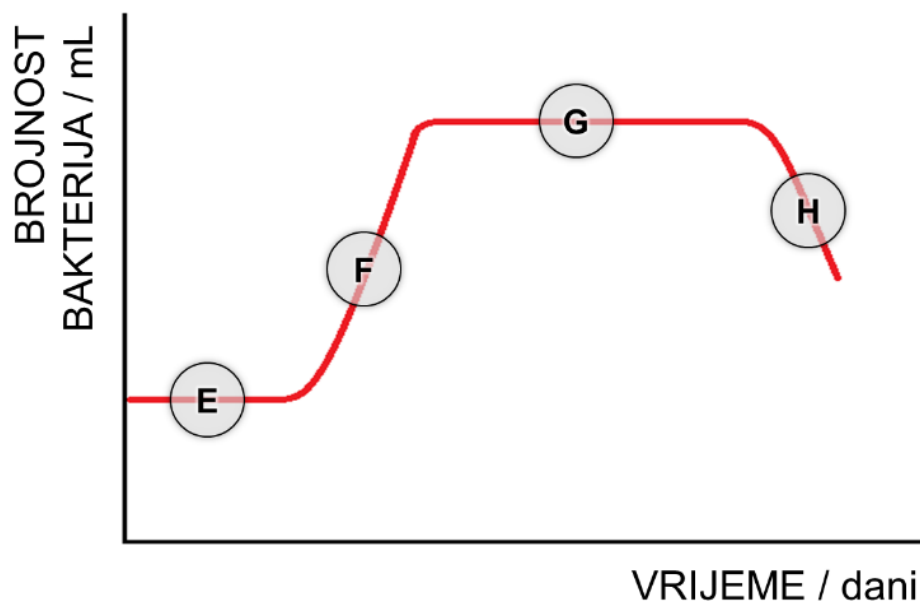
(izvor: <https://www.shutterstock.com/>; preuzeto i prilagođeno)

- A. Slovom **B** označeni su glukoza i kisik koji se koriste u fotosintezi.
- B. Slovom **A** označeni su $C_6H_{12}O_6$, O_2 i ATP koji se koriste u staničnom disanju.
- C. Slovom **A** označeni su $C_6H_{12}O_6$ (nastaje iz ugljikova dioksida) i O_2 (nastaje iz vode).
- D. Slovom **B** označeni su CO_2 , H_2O i toplinska energija kao produkti staničnoga disanja.
- E. Slovom **B** označeni su produkti oksidacije glukoze, a slovom **A** produkti redukcije ugljikova dioksida i razgradnje vode djelovanjem svjetlosti.
- F. Slovom **B** označena je svjetlosna energija koja se koristi u procesu fotosinteze.

10.

11.

Slika prikazuje krivulju rasta bakterija na temelju podataka prikupljenih uzgojem bakterija *Lactobacillus* sp. u Erlenmeyerovoj tikvici s kravljim mlijekom, koja je zatvorena stajala u inkubatoru na konstantnoj temperaturi od 38 °C. Slova E, F, G i H označene su pojedine faze rasta bakterijske populacije. Koje se tvrdnje mogu pripisati opisanom eksperimentu na temelju grafičkoga prikaza?

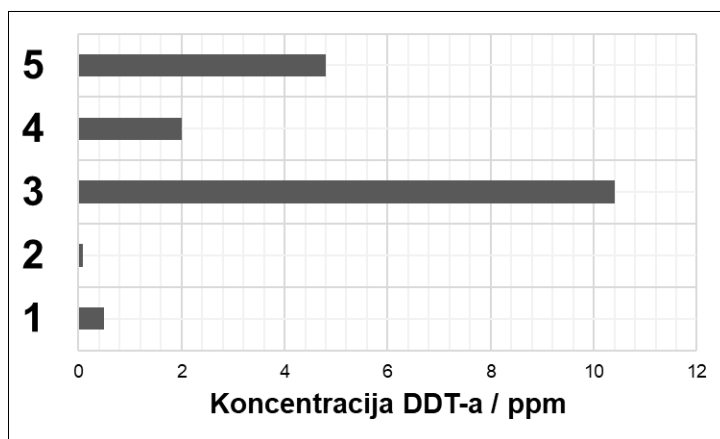


- A. Nedostatak kisika očituje se tijekom faze H.
- B. Stopa nataliteta i mortaliteta bakterija izjednačavaju se tijekom faze G.
- C. Količina laktoze u tikvici manja je tijekom faze F u odnosu na fazu G.
- D. Porast broja bakterija veći je tijekom faze G u odnosu na fazu F.
- E. Brojnost bakterija tijekom svih faza posljedica je njihove adaptacije na uvjete u okolišu.
- F. Količina mliječne kiseline u odnosu na količinu laktoze najveća je u fazi E.

IV. SKUPINA ZADATAKA

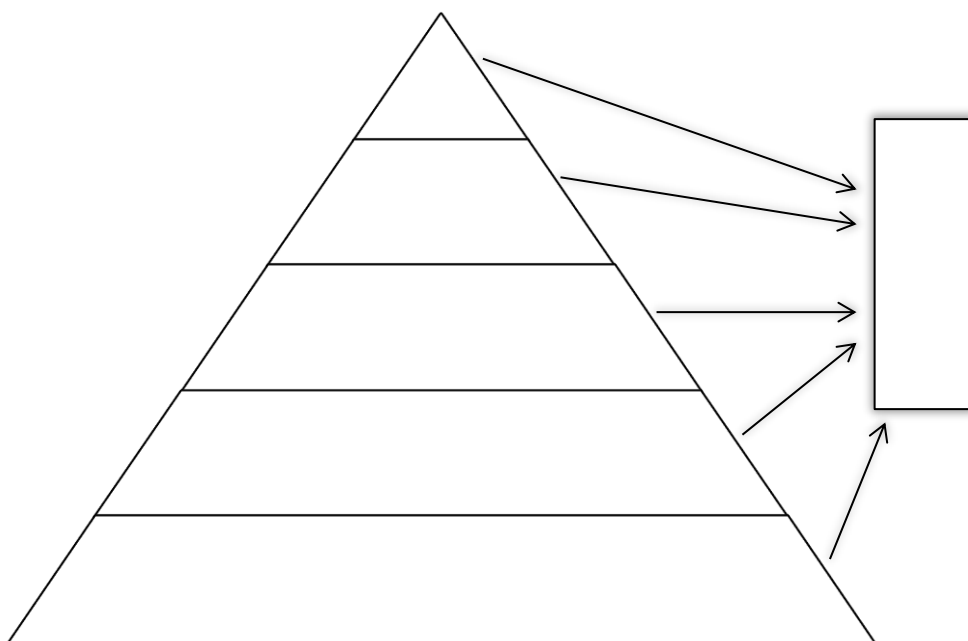
U sljedećim zadatcima pažljivo pročitaj uvodni tekst, promotri priložene slike, sheme ili grafičke prikaze te odgovore na postavljena pitanja upiši na listu za odgovore.

Pesticidi su tvari koje se koriste u poljoprivredi za suzbijanje štetnih kukaca. Diklordifeniltrikloretan, poznatiji pod nazivom DDT, pesticid je koji se u poljoprivredi prije zabrane najviše upotrebljavao, a zbog svojega dugoga zadržavanja u okolišu lako se prenosi podzemnim vodama i dopijeva do vodenih ekosustava. Na jednome poljoprivrednom području u blizini jezera utvrđena je ilegalna uporaba DDT-a. Biolozi su odlučili utvrditi koncentraciju toga pesticida u uzorkovanim tkivima vodenih organizama unutar hranidbenoga lanca, kojega su činili fitoplanktonski organizmi, riba grgeč, riba uklija kojom se hrani grgeč, zooplankton i štika. Rezultati analize uzoraka tkiva svakoga člana hranidbenog lanca označeni brojevima od 1 do 5 prikazani su na slici.



12.


12.1. Razvrstaj organizme u shematski prikaz, koristeći se podacima iz polaznoga teksta zadatka. Na odgovarajuće mjesto u prikazu dodaj i **gljivice** te jednom rečenicom objasni njihovu ekološku ulogu u jezeru.



12. pitanje

6

	<p>12.2. Na tkivo kojega se organizma odnosi koncentracija DDT-a označena brojem 3? Svoj odgovor objasni jednom rečenicom, pri čemu je u odgovoru nužno osvrnuti se na položaj organizama u hranidbenome lancu.</p>	
--	--	--

	<p>Poznato je 45 vrsta galebova, a većina tih vrsta živi uz morsku obalu. Kod nas na Jadranu najčešći je galeb klaukavac (<i>Larus michahellis</i>, Naumann, 1840.). Ti su galebovi jako dobri letači, pa su jedinke koje su prstenovane na Jadranu poslije opažene u Španjolskoj. Nisu neobične ni dnevne migracije za tu vrstu, pa se pojedine populacije, koje se gnijezde na obali, mogu pronaći i duboko na kopnu.</p>	13. pitanje
		15
13.	<p>13.1. Jedna od prilagodba načina života galebova je kleptoparazitizam, odnosno način kompeticije u kojoj galebovi kradu plijen drugim jedinkama ili drugim životinjama. Koja je osnovna prednost takve kompeticije za galebove?</p> <p>13.2. Na slici su prikazana jaja galebova, koja polažu u gnijezda na zemlji, hridima, otocima ili manjim povišenjima na stijenama, a vidljiv je i tek izleženi ptić. Kako obojenost jaja i ptića galebova utječe na opstanak ove vrste?</p>	
	 <p>(izvor: https://www.pbs.org/wgbh/nova/article/gull-alarm-call-vibrating-eggs/)</p> <p>13.3. Galebovi se gnijezde u kolonijama na nenaseljenim otocima. Navedi najmanje dvije prednosti gniježđenja u kolonijama.</p> <p>13.4. Galebovi na kljunu imaju parne žlijezde kojima izlučuju višak soli. Što ta prilagodba omogućuje galebovima?</p> <p>13.5. U Poreču su se zbog nedostatka prirodnih neprijatelja galebovi jako raširili i razmnožili. Između ostaloga, počeli su se razmnožavati i na krovovima turističkih objekata. Kradu ljudima hranu, prenose bolesti, raznose smeće. Ako nemaju mladih, nakon dvije godine, galebovi se sele na drugo mjesto. Zaštićeni su pa ih ljudi ne smiju ubijati. Međutim, u njihova se gnijezda postavljaju lažna jaja. Koja je posljedica postavljanja lažnih jaja u gnijezda za njihove populacije?</p>	

13.6. U istraživanju provedenome od 2001. do 2005. godine na zagrebačkome odlagalištu otpada Jakuševac zabilježene su određene promjene brojnosti jedinka galebova svojte *Larus michahellis*, Naumann, 1840. Pažljivo promotri priložene tablice i odgovori na pitanja u nastavku.

Tablica 1. Ukupni brojevi jedinka galebova klaukavaca zabilježenih na odlagalištu otpada Jakuševac tijekom pet godina istraživanja (2001. – 2005.)

	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.
Ukupan broj jedinki <i>Larus michahellis</i>, Naumann, 1840.	18474	23501	36695	55785	52604

Tablica 2. Prosječan sezonski broj jedinka galebova klaukavaca na odlagalištu otpada Jakuševac tijekom pet godina istraživanja (2001. do 2005. godine) u sve četiri sezone

Sezona	Prosječan sezonski broj jedinki <i>Larus michahellis</i>, Naumann, 1840.
zima	1148,40
proljeće	902,84
ljet	379,29
jesen	823,59

Tablica 3. Prosječni mjesečni broj jedinka galebova klaukavaca na odlagalištu otpada Jakuševac tijekom pet godina istraživanja (od 2001. do 2005. godine)

Mjesec (kalendarski)	Prosječna mjesečna brojnost jedinki <i>Larus michahellis</i>, Naumann, 1840.
siječanj	1242,42
veljača	1247,00
ožujak	969,43
travanj	770,00
svibanj	950,30
lipanj	1016,67
srpanj	842,35
kolovoz	176,89
rujan	108,50
listopad	136,56
studen	630,22
prosinac	1481,45

13.6.1. Koji je razlog promjene brojnosti galebova tijekom različitih sezona?

13.6.2. Odredi točnost sljedećih tvrdnja uzimajući u obzir informacije o galebovima iz zadataka **13.1.** – **13.5.** te podatke o brojnosti galebova u tablicama koje prikazuju petogodišnje praćenje brojnosti te vrste.

A.	Galebovi su stenovalentni za temperaturu.	T	N
B.	Galebovi dolaze na Jakuševac u Zagrebu kako bi se na njemu gnijezdili.	T	N
C.	Galebovi su jako dobri letači i dolaze na Jakuševac iz drugih krajeva Hrvatske.	T	N
D.	Galebovi imaju mali broj potomaka i njihova se brojnost zbog toga kontinuirano smanjuje.	T	N
E.	Populacija galebova koja dolazi na Jakuševac jednoliko raste kroz sve godine istraživanoga razdoblja.	T	N

Dubina Jadrana smanjuje se prema sjeveru. Rijeka Po je dužine 652 kilometra i prolazi kroz područje u kojemu živi 16 milijuna ljudi i ulijeva se u sjeverni Jadran (vidi sliku). U porječju rijeke Po koncentrirana je talijanska industrija i poljoprivredna proizvodnja.



(izvor: <https://ilblogdellasci.wordpress.com/2021/04/28/vongole-di-chioggia-e-sostanze-perfluorurate/>)

14.

14.1. U ljetnim mjesecima pojavljuje se vrtložno kretanje vode u sjevernome Jadranu, u kojemu se voda kreće uz obalu Istre prema sjeveru, onda uz obalu Italije te se opet vraća prema Istri iza ušća rijeke Po. U tim se mjesecima pojavljuje i cvjetanje mora u sjevernome Jadranu. Koja **DVA** ponuđena odgovora najbolje opisuju stanje pri cvjetanju mora?

- A. Smanjenje temperature vode u sjevernome Jadranu koje nastaje ulijevanjem slatke vode u slanu vodu pogoduje cvjetanju mora.
- B. Sjeverni Jadran jako je dubok pa rijeka Po nema utjecaja na pojavu cvjetanja mora.
- C. Rijeka Po donosi veliku količinu mineralnih tvari koje utječu na pojavu cvjetanja mora.
- D. Sjeverni Jadran zagrijava se brže od ostatka Jadrana, što pogoduje cvjetanju mora.
- E. Sjeverni Jadran zagrijava se sporije od ostatka Jadrana, što pogoduje cvjetanju mora.
- F. Sjeverni je Jadran uobičajeno stanište velikih sisavaca, kao što su delfini, koji svojim kretanjem prouzrokuju pojavu cvjetanja mora.

14.2. U svibnju 2022. godine dijelovi rijeke Po zbog manjka padalina pali su ispod prosječne razine vodostaja. Ta je pojava izazvala usisavanje slane vode prema uzvodnim dijelovima rijeke Po. Istodobno su poljoprivrednici u ovome području primijetili da su usjevi na njihovim poljima počeli venuti i mijenjati boju u crno. Koji je razlog te pojave? Jednom rečenicom objasni svoj odgovor s jasno naznačenom uzročno-posljedičnom vezom.

14.3. Industrijska postrojenja napravljena u dolini rijeke Po imaju vrlo visoke dimnjake, kako bi plinove nastale u proizvodnji izbacili u više slojeve atmosfere. Vjetrovi potom nose te plinove prema Hrvatskoj. Objasni povezanost plinova nastalih u dolini rijeke Po s oštećenjem i propadanjem šuma u Gorskom kotaru.